ZESZYT II ROK VII

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

PLANT CULTURE AND FERTILISERS

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

MARZEC—KWIECIEŃ

1 9 POZNAŃ 3 5

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i Chorzowie
oraz Sp. Akc. Eksploatacji Soli Potasowych
we Lwowie

TREŚĆ — CONTENENTS

A. Musierowicz, F. Nowotny, † R. Jaworski

MATERJAŁY DO POZNANIA DYNAMIKI GLEB POLSKICH

Zmiany w zawartości rozpuszczalnych w wodzie połączeń azotowych w ciemno-próchnicznej glebie dublańskiej w ciągu okresu wegetacyjnego

Komunikat I

Z Instytutu Chemji Rolniczej i Gleboznawstwa Politechniki Lwowskiej w Dublanach

W glebach w zależności od przebiegu procesów bakterjologicznych, fizykochemicznych i fotochemicznych (1), zawartość rozpuszczalnych w wodzie połączeń azotowych, a w pierwszym rzędzie azotanów, ulega ciągłym zmianom.

O ile chodzi o dynamikę azotanów w glebach to kwestją tą obszernie zajmowali się badacze rosyjscy, amerykańscy i niemieccy (2).

Na zasadzie otrzymanych przez nich wyników można wnioskować, że zmiany w zawartości azotanów w glebach, między innemi uzależnione są od: pory roku, ilości opadów, typu gleby, nawożenia, porostu roślinnego, temperatury i wilgotności gleby. Należy jednak zaznaczyć, że rola wyżej wyszczególnionych czynników w procesach nitryfikacji nie jest nietylko ściśle określona, ale nawet co do znaczenia niektórych z tych czynników *(np. temperatury i wilgotności gleby)* istnieją wprost rozbieżne zdania (2).

W Polsce badania nad szybkością tworzenia się azotanów w torfowiskach przeprowadzone zostały przez Baca i Świętochowskiego (3). Pozatem u nas zagadnieniem dynamiki azotanów w glebach dotychczas się nie zajmowano, a przecież posiada ono nietylko teoretyczne, ale również praktyczne zna-

czenie. Jest ono bowiem bezpośrednio związane z zagadnieniem działania nawozów azotowych na poszczególnych typach gleb, przy określonych warunkach klimatycznych. To też za inicjatywą ś. p. prof. J. Żółcińskiego wykonano niniejszą pracę. Celem tej pracy było zbadanie w ciągu okresu wegetacyjnego dynamiki rozpuszczalnych w wodzie połączeń azotowych w ciemno-próchnicznej glebie dublańskiej, wykształconej na loessie.

Badania przeprowadzono w 1930 r. na poletku ugorowanem oraz na poletku obsianem owsem. Połączenia azotowe na poletku ugorowanem określano od 13-go maja do 27-go listopada, a na poletku obsianem owsem od 13-go maja (t. j. dnia zasiania owsa) do 15go września *(data sprzętu owsa).*

Próbki gleb do oznaczeń pobierano z głębokości: 0 — 5 cm. 10 — 15 cm. i 20 — 25 cm. Pobrane próbki gleb przesuszano na powietrzu, a następnie przygotowywano z nich wyciągi wodne. Przygotowywanie wyciągów wodnych odbywało się w ten sposób, że 100 g. powietrznie suchej gleby wsypywano do suchej kolby, zadawano 200 ccm wody destylowanej, wytrząsano pół godziny, a następnie zawartość kolby sączono przez hartowany sączek z gładkiej bibuły *(Schleicher u. Schüll Extra hart N 602).* W przesączu oznaczano: azotany, azotyny oraz połączenia amonowe według metod podanych przez Gedroica (4).

Wyniki badań

Wyniki przeprowadzonych badań zestawione są w tablicach I — VIII. Ponadto zmiany w zawartości azotanów, azotynów i połączeń amonowych w poszczególnych poziomach poletka ugorowanego oraz obsianego owsem przedstawione są na wykresach 1—4.

Dynamika azotanów

a) poletko ugorowane

Ilość azotanów w okresie od 13-go maja do 27-go listopada 1930 r. w poszczególnych poziomach poletka ugorowanego ulegała znacznym wahaniom *(tabl. I wykres I).*

Największym wahaniom podlegała zawartość azotanów w wierzchniej warstwie *(0—5 cm)* poletka, podczas gdy w dwu głębszych warstwach *(10 — 15 cm* i *20 — 25 cm)* wahania w zawartości azotanów były stosunkowo znacznie mniejsze.

W wierzchniej warstwie zawartość azotanów osiągnęła w czerwcu maksymalną wartość 60.18 mgN/1 kg gleby, względnie 37,31 kg N/1 ha *(obliczono przyjmując, że warstwa ciemno-próchnicznej gleby o miąższości 5 cm, na obszarze 1 ha, ważyła 620.000 kg)*, poczem zaczęła ona raptownie opadać, wzrastając nieznacznie we wrześniu i osiągając w listopadzie najmniejszą zawartość, wynoszącą 1,35 mg N/kg gleby, względnie 0,84 kg N /1 ha.

Tablica I. (Tabelle I.)
Poletko ugorowane. (Brach liegendes Versuchsfeld)
Dynamika azotanów. (Dynamik der Nitrate)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Probenentnahme)	Maj (Mai) d=94,8 mm t=14,3° C	Czerwiec (Juni) d= 7,0 mm t=18,8° C			Lipiec (Juli) d=53,8 mm t=18,7° C		Sierpień (August) d=103,5mm t=18,3° C	Wrzesień (Septemb.) d=50,3 mm t=15,4° C		Październik (Oktober) d=40,6 t= 9,9	Listopad (November) d=34,6 mm t= 6,8° C
	13	1	14	30	15	31	15	2	15	15	27
	Ilość azotu azotanowego w mg na 1 kg suchej gleby. (Menge des Nitratstickstoffes in mg/1 kg trockenen Bodens)										
0— 5 cm	7,68	9,58	60,18	27,11	11,38	7,97	4,79	11,02	11,02	3,16	1,35
10—15 cm	6,50	9,39	7,68	12,65	17,62	22,41	13,73	9,03	13,10	13,82	2,89
20—25 cm	6,68	7,14	7,61	7,32	10,93	12,29	18,34	15,63	12,56	8,60	4,97
0—25 cm	6,95	8,70	25,15	15,69	13,31	14,22	12,28	11,89	12,22	8,52	3,07

d = opady
d = Niederschlagsmenge
t = średnia miesięczna temperatura
t = Mittlere Monatstemperatur

Przeciętna zawartość N-azotanowego w okresie wegetacyjnym wynosiła:

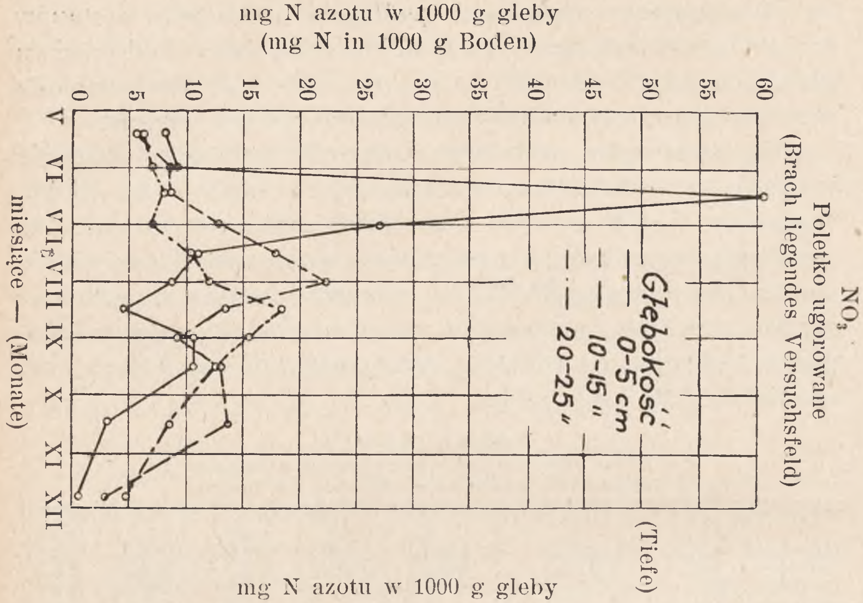
w warstwie 0— 5 cm 14,71 mg N/1 kg gleby wzgl. 9,12 kg N/1 ha
„ 10—15 cm 11,71 mg N/1 kg gleby wzgl. 7,26 kg N/1 ha
„ 20—25 cm 10,18 mg N/1 kg gleby wzgl. 6,31 kg N/1 ha

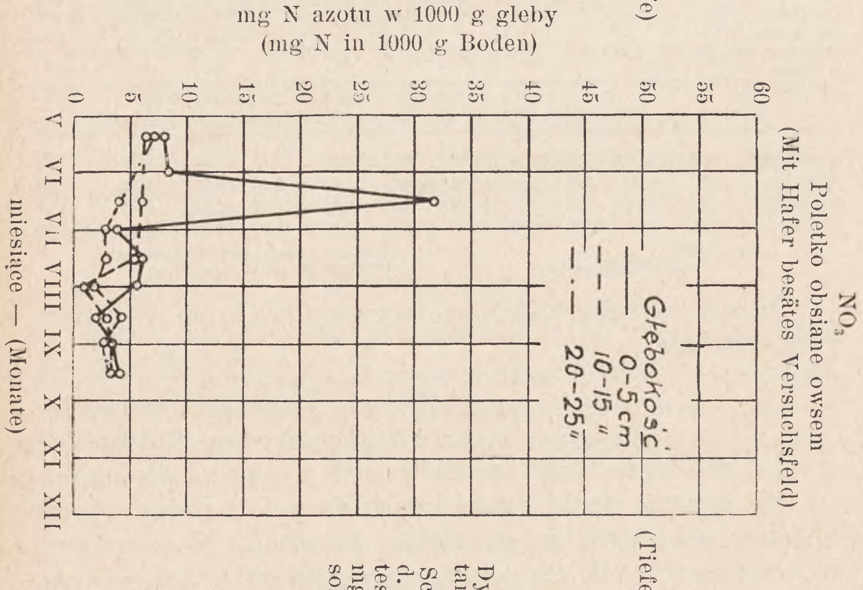
a więc przeciętna ilość azotanów maleje wraz z głębokością.

Na zasadzie wyżej zestawionych danych możemy w przybliżeniu stwierdzić, że przeciętna zawartość N-azotanowego w warstwie 0 — 25 cm poletka ugorowanego, w okresie wegetacyjnym wynosiła 12,3 mg N/1 kg gleby, względnie 38,13 kg N/1 ha.*)

---

*) Obliczono przyjmując, że warstwa badanej gleby o miąższości 25 cm na obszarze 1 ha ważyła 3.100.000 kg.





Wykres 1 (Abb. 1) Dynamika azotanów w glebie

Schwankungen d. Nitratgehaltes. Angaben in mg auf 1 kg absolut trockenen Bodens

Przyjmując pod uwagę, że ilość N-ogólnego w badanej glebie wynosiła 1400 mg N/1 kg gleby obliczamy, że przeciętna zawartość N-azotanowego w warstwie 0 — 25 cm stanowiła 0,878% N ogólnego.

b) poletko obsiane owsem

Rozpatrując wyniki podane w tabl. II oraz wykres 2. wnioskujemy, że w okresie wegetacyjnym zawartość N-azotanowego w poszczególnych poziomach poletka obsianego owsem była bez porównania mniejsza niż zawartość azotanów poletka ugorowanego; ponadto ulegała ona również mniejszym wahaniom niż zawartość azotanów poletka ugorowenego.

Tablica II. (Tabelle II)
Poletko obsiane owsem (mit Hafer besätes Versuchsfeld)
Dynamika azotanów (Dynamik der Nitrale)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Proben-entnahme)	Maj (Mai) d = 91,8 mm t = 14,3° C	Czerwiec (Juni) d = 7,0 mm t = 18,8° C			Lipiec (Juli) d = 53,8 mm t = 18,7° C		Sierpień (August) d=193,5 mm t = 18,3° C	Wrzesień (Septemb.) d = 50,3° C t = 15,4° C	
	13	1	14	30	15	31	15	2	15
	Ilość azotu azotanowego w mg na 1 kg suchej gleby. (Menge des Nitratstickstoffes in mg/1 kg trockenen Bodens)								
0 — 5 cm	7,68	7,75	31,80	4,03	5,87	5,60	2,25	3,61	4,29
10 — 15 cm	6,50		6,44		5,51	0,90	2,89	3,61	3,61
20 — 25 cm	6,68		3,61	3,43	3,43	1,40	4,15	3,07	3,70
0 — 25 cm	6,94		13,95	3,73	4,93	2,63	3,09	3,43	3,86

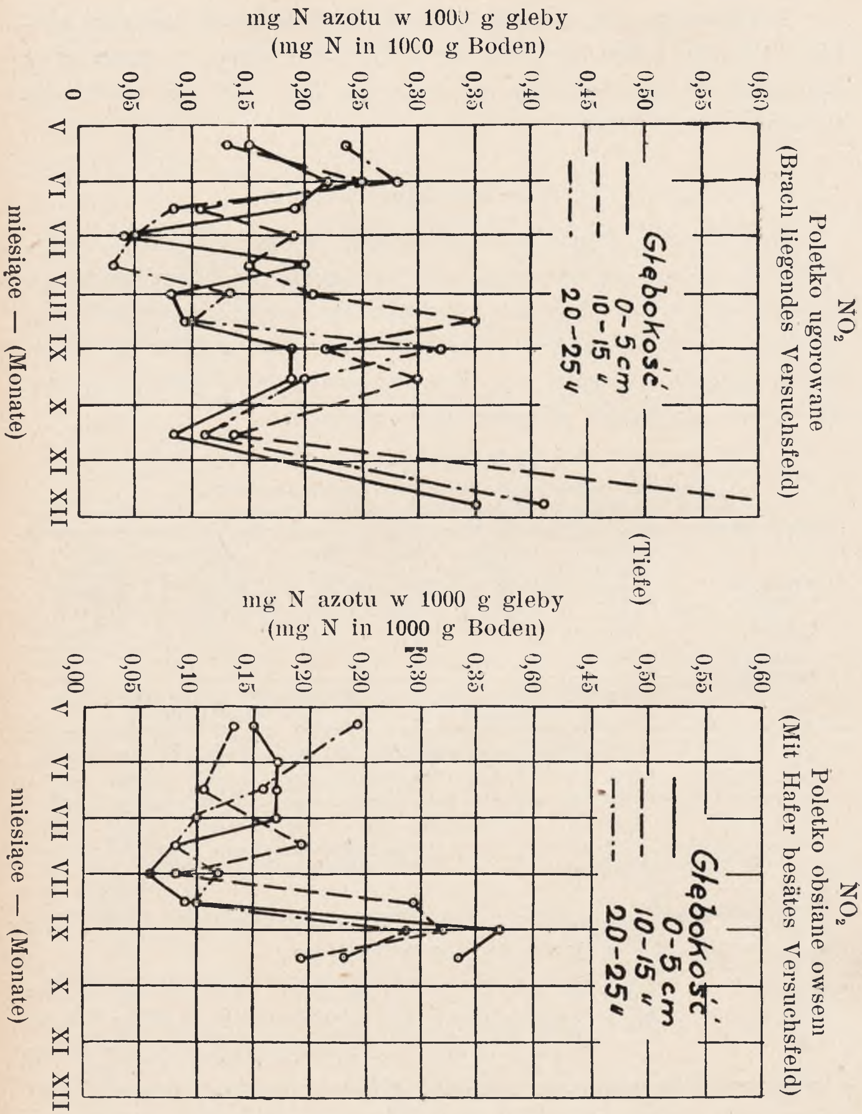
d = opady t = średnia miesięczna temperatura
d = Niederschlagsmenge t = Mittlere Monatstemperatur.

Przeciętna zawartość N-azotanowego poletka obsianego owsem w okresie wegetacyjnym wynosiła:

w warstwie 0— 5 cm 8,09 mg N/1 kg gleby, wzgl. 5,01 kg N/1 ha
,, 10—15 cm 4,20 mg N/1 kg gleby, wzgl. 2,56 kg N/1 ha
,, 20—25 cm 3,68 mg N/1 kg gleby, wzgl. 2,28 kg N/1 ha

z czego wnioskujemy, że warstwa gleby miąższości 0 — 25 cm przeciętnie zawierała 5,32 mg N/1 kg, względnie 16,49 kg N/1 ha.

Porównując przeciętną zawartość N-azotanów w warstwie 0 — 25 cm poletka ugorowanego *(38,13 kg N/1 ha)* z przeciętną zawartością N-azotanów z tejże warstwy poletka obsianego owsem *(16,49 kg N/1 ha)*, możemy stwierdzić, że po za-



Wykres 2
(Abb. 2)
Dynamika azotynów w glebie
Schwankungen des NO_2-Gehaltes in mg/kg absolut trockenen Bodens

sianiu owsa znaczna część azotanów 22,64 kg/1 ha *(albo 59,3%)* została pochłonięta przez korzenie roślin. Naturalnie nasze twierdzenie jest o tyle słuszne, o ile intensywność nitrifikacji i pobieranie azotanów przez drobnoustroje były jednakowe na poletkach ugorowanem i obsianem owsem.

Wahania w zawartości azotanów w wierzchnich warstwach gleby *(0—5 cm)* uzależnione były w pewnym stopniu od ilości opadów *(tabl. I i II)*, przyczem przy większych opadach ilość azotanów była mniejsza i odwrotnie.

Dynamika azotynów

Ze zestawień podanych w tabl. III i IV oraz z wykresu 2 widoczne jest, że azotyny występowały tylko w bardzo nieznacz-

Tablica III. (Tabelle III)
Poletko ugorowane. (Brach liegendes Versuchsfeld)
Dynamika azotynów. (Dynamik der Nitrite)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Probenentnahme)	Maj (Mai) d = 94,8 mm t = 14,3° C	Czerwiec (Juni) d = 7,0 mm t = 18,8 C			Lipiec (Juli) d = 53,8 mm t = 18,7° C		Sierpień (August) d = 103,5 mm t = 18,3 C	Wrzesień (Septemb.) d = 50,3 mm t = 15,4° C		Październik (Oktober) d = 40,6 mm t = 9,9° C	Listopad (November) d = 34,5 mm t = 6,8° C
	13	1	14	30	15	31	15	2	15	15	27
	Ilość azotu azotynowanego w mg na 1 kg suchej gleby (Menge des Nitritstickstoffes in mg 1 kg trockenen Bodens)										
0— 5 cm	0,15	0,22	0,19	0,04	0,20	0,08	0,09	0,18	0,18	0,08	0,35
10—15 cm	0,13	0,25	0,11	0,19	0,15	0,21	0,35	0,22	0,30	0,14	0,61
20—25 cm	0,24	0,28	0,08	0,05	0,03	0,13	0,10	0,32	0,20	0,11	0,41
0—25 cm	0,17	0,25	0,13	0,09	0,13	0,14	0,18	0,24	0,23	0,11	0,46

d = opady t = średnia miesięczna temperatura
d = Niederschlagsmenge t = Mittlere Montastemperatur

Tablica IV. (Tabelle IV)
Poletko obsiane owsem (Mit Hafer besätes Versuchsfeld)
Dynamika azotynów (Dynamik der Nitrite)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Probenentnahme)	Maj (Mai) d = 94,8 mm t = 14,3° C	Czerwiec (Juni) d = 7,0 mm t = 18,8° C			Lipiec (Juli) d = 53,8 mm t = 18,7° C		Sierpień (August) d=103,5 mm t= 18,3° C	Wrzesień (Septemb.) d = 50,3 mm t = 15,4° C	
	13	1	14	30	15	31	15	2	15
	Ilość azotu azotynowego w mg na 1 kg suchej gleby (Menge des Nitritstickstoffes in mg 1 kg trockenen Bodens)								
0 — 5 cm	0,15	0,17	0,17	0,17	0,08	0,06	0,09	0,37	0,33
10 — 15 cm	0,13	—	0,11	—	0,19	0,08	0,29	0,32	0,19
20 — 25 cm	0,24	—	0,16	0,10	0,08	0,12	0,10	0,28	0,32
0 — 25 cm	0,17	—	0,15	0,08	0,12	0,09	0,16	0,32	0,28

d = opady t = średnia miesięczna temperatura
d = Niederschlagsmenge t = Mittlere Monatstemperatur

nych ilościach w poszczególnych poziomach poletek ugorowanego i obsianego owsem. Zawartość ich jednak w ciągu okresu wegetacyjnego ulegała dość silnym wahaniom.

Ze względu na występowanie b. nieznacznych ilości azotynów w badanej glebie kwestja dynamiki azotynów w tej glebie nie przedstawiała większego praktycznego znaczenia i dlatego została tylko pobieżnie omówiona.

Dynamika połączeń amonowych

Dane tyczące się zmian zawartości połączeń amonowych na poletkach ugorowanem i obsianem owsem podane są w tabl. V i VI oraz uwidocznione na wykresie 5.

Tablica V. (Tabelle V)
Poletko ugorowane ((Brach liegendes Versuchsfeld)
Dynamika połączeń amonowych (Dynamik der Ammonverbindungen)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Proben-entnahme)	Maj (Mai) d = 94,8 mm t = 14,3° C	Czerwiec (Juni) d = 7,0 mm t = 18,8° C			Lipiec (Juli) d = 53,8 mm t = 18,7° C		(Sierpień) August d=103,5 mm t = 18,3° C	Wrzesień (Septemb.) d = 50,3 mm t = 15,4° C		Październik (Oktober) d = 40,6 mm t = 9,9° C	Listopad (November) d = 34,5 mm t = 6,8° C
	13	1	14	30	15	31	15	2	15	15	27
	Ilość azotu amonowego w mg na 1 kg suchej gleby (Menge des NH_4 — Stickstoffes in mg/1 kg trockenen Bodens)										
0— 5 cm	2,72	2,42	2,50	3,11	1,98	1,20	1,30	1,64	1,68	1,10	1,24
10—15 cm	2,33	2,58	2,68	1,76	1,99	1,06	1,29	1,86	1,55	1,36	1,41
20—25 cm	2,33	2,29	2,07	1,22	1,14	1,22	1,01	1,88	1,16	1,10	0,97
0—25 cm	2,46	2,43	2,42	2,03	1,70	1,16	1,17	1,79	1,46	1,18	1,21

d = opady t = średnia miesięczna temperatura
d = Niederschlagsmenge t = Mittlere Monatstemperatur

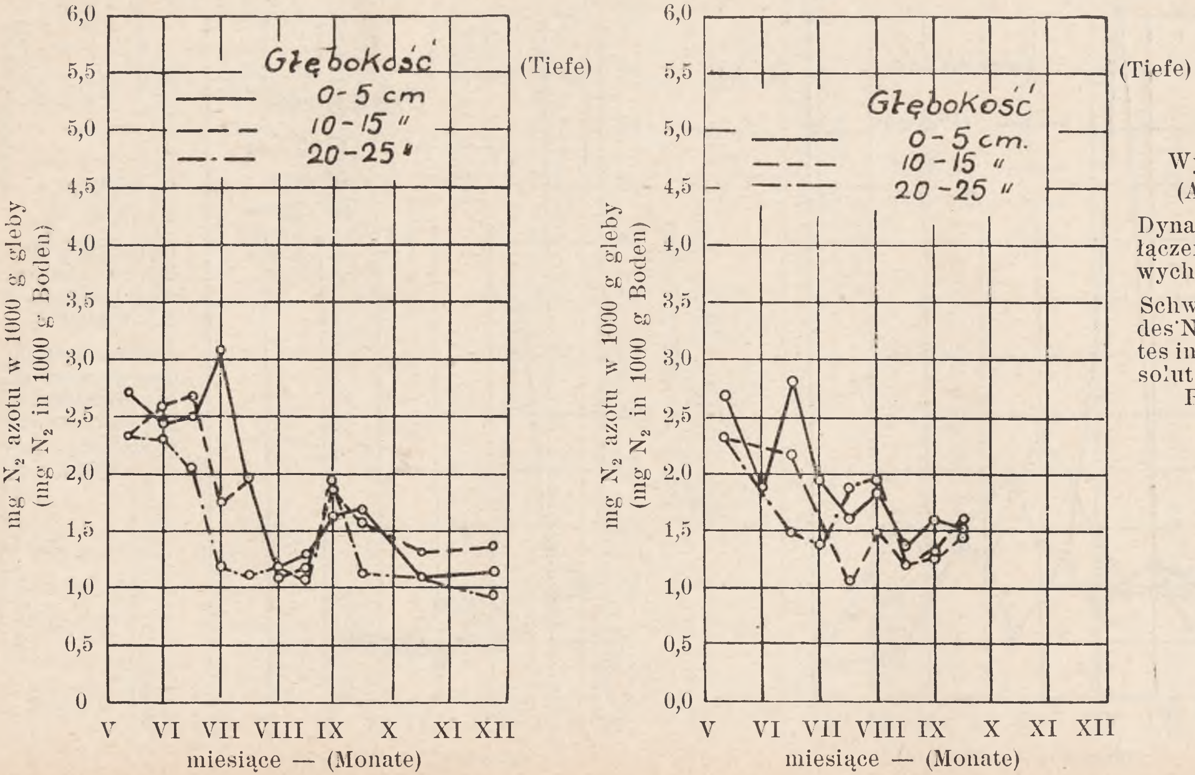
Tablica VI. (Tabelle VI)
Poletko obsiane owsem (Mit Hafer besätes Versuchsfeld)
Dynamika połączeń amonowych (Dynamik der NH_4 — Verbindungen)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Proben-entnahme)	Maj (Mai) d = 94,8 mm t = 14,3° C	Czerwiec (Juni) d = 7,0 mm t = 18,8° C			Lipiec (Juli) d = 53,8 mm t = 18,7° C		Sierpień (August) d=103,5 mm t = 18,3° C	Wrzesień (Septemb.) d = 50,3 mm t = 15,4° C	
	13	1	14	30	15	31	15	2	15
	Ilość azotu amonowego w mg na 1 kg suchej gleby (Menge des NH_4 — Stickstoffes in mg 1 kg trockenen Bodens								
0 — 5 cm	2,72	1,82	2,77	1,94	1,66	1,77	1,41	1,63	1,55
10 — 15 cm	2,33	—	2,17	—	1,01	1,49	1,29	1,26	1,49
20 — 25 cm	2,33	—	1,49	1,39	1,83	1,94	1,22	1,26	1,57
0 — 25 cm	2,46	—	2,14	1,11	1,50	1,73	1,28	1,38	1,53

d = opady t = średnia miesięczna temperatura
d — Niederschlagsmenge t = Mittlere Monatstemperatur

NH$_4$ Poletko ugorowane (Brach liegendes Versuchsfeld)

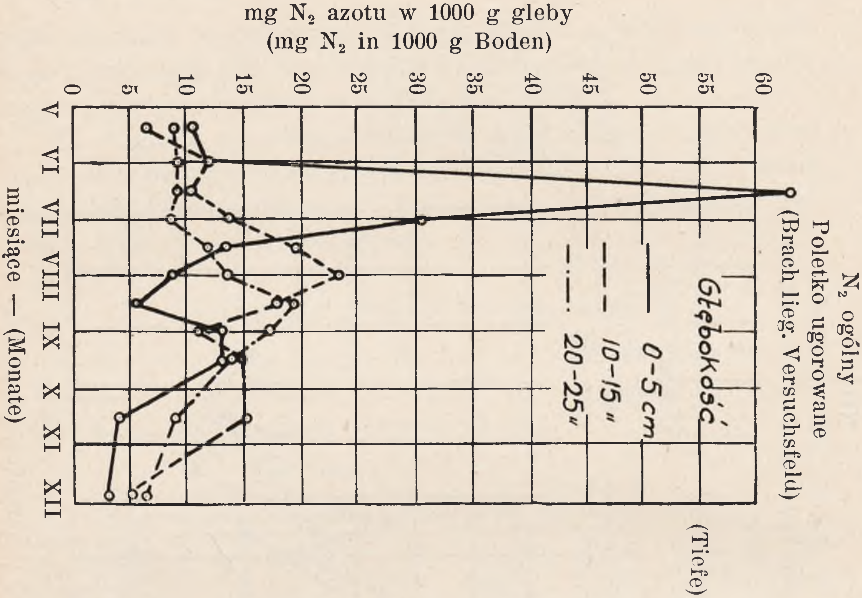
NH$_4$ Poletko obsiane owsem (Mit Hafer besätes Versuchsfeld)

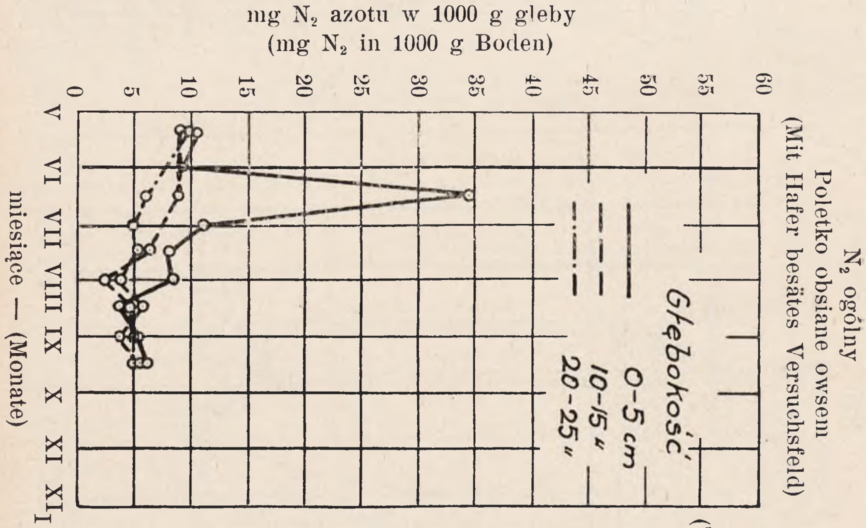


Wykres 3 (Abb. 3)

Dynamika połączeń amonowych w glebie

Schwankungen des NH$_4$-Gehaltes in mg/kg absolut trockenen Bodens





Wykres 4
(Abb. 4)
Dynamika połączeń azotow. rozpuszczaln. w wodzie

Schwankungen des wasserlösl. N-Gehaltes in mg/kg absolut trockenen Bodens

Z powyższych danych widzimy, że w okresie od 13-go maja do 27-go listopada ilość połączeń amonowych rozpuszczalnych w wodzie w poszczególnych poziomach poletka ugorowanego, oraz poletka obsianego owsem, była bardzo zbliżona i ulegała podobnym wahaniom.

Przeciętna zawartość N-amonowego w badanym okresie wynosiła:

a) poletko ugorowane

w warstwie 0— 5 cm 1,90 mg N/1 kg gleby, wzgl. 1,18 kg N/1 ha
,, 10—15 cm 1,79 mg N/1 kg gleby, wzgl. 1,11 kg N/1 ha
,, 20—25 cm 1,48 mg N/1 kg gleby, wzgl. 0,91 kg N/1 ha
,, 0—25 cm 1,72 mg N/1 kg gleby, wzgl. 5,33 kg N/1 ha

Tablica VII. (Tabelle VII)[1]
Poletko ugorowane (Brach liegendes Versuchsfeld)
Dynamika połączeń azotowych rozpuszczalnych w wodzie w mg na 1 kg suchej gleby
(Dynamik der wasserlöslichen Stickstoffverbindungen in mg/1 kg trockenen Bodens)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Proben-ent-nahme)	Maj (Mai) d = 94,8 mm t = 14,3° C	Czerwiec (Juni) d = 7,0 mm t = 18,8° C			Lipiec (Juli) d = 53,8 mm t = 18,7° C		Sierpień (August) d=103,5 mm t = 18,3° C	Wrzesień (Septemb.) d = 50,3 mm t = 15,4° C		Październik (Oktober) d = 40,6 mm t = 9,9° C	Listopad (November) d = 34,6 mm t = 6,8° C
	13	1	14	30	15	31	15	2	15	15	27
	Ilość połączeń azotowych rozpuszczalnych w wodzie w mg na 1 kg suchej gleby (Menge der wasserlöslichen Stickstoffverbindungen in mg/1 kg trock. Bodens)										
0— 5 cm	10,55	12,2	62,87	30,26	13,56	9,25	8,18	12,84	12,88	4,34	2,94
10—15 cm	6,96	12,22	10,47	14,60	19,76	23,68	15,28	11,11	14,95	15,32	4,91
20—25 cm	9,25	9,71	9,76	8,56	12,10	13,64	19,45	17,63	13,92	9,81	6,35
0—25 cm	8,92	11,38	27,70	17,80	15,14	15,52	13,63	13,86	13,91	9,82	4,70

d = opady t = średnia miesięczna temperatura
d = Niederschlagsmenge t = Mittlere Monatstemperatur

Tablica VIII. (Tabelle VIII)
Poletko obsiane owsem (Mit Hafer besätes Versuchsfeld)
Dynamika połączeń azotowych rozpuszczalnych w wodzie w mg na 1 kg suchej gleby
Dynamik der wasserlöslichen Stickstoffverbindungen in mg/1 kg trockenen Bodens)

Głębokość pobrania próbek (Tiefe der Proben-entnahme)	Maj (Mai) d = 94,8 mm t = 14,3° C	Czerwiec (Juni) d = 7,0 mm t = 18,8° C			Lipiec (Juli) d = 53,8 mm t = 18,7° C		Sierpień (August) d=103,5 mm t = 18,3° C	Wrzesień (Septemb.) d = 50,3 mm t = 15,4° C	
	13	1	14	30	15	31	15	2	15
	Ilość połączeń azotowych rozpuszczalnych w wodzie w mg na 1 kg suchej gleby (Menge der wasserlöslichen Stickstoffverbindungen in mg/1 kg trock. Bodens)								
0 — 5 cm	10,55	9,74	34,74	6,17	7,61	7,94	3,78	5,61	6,17
10 — 15 cm	8,96	—	8,72	—	6,71	2,47	4,38	5,19	5,29
20 — 25 cm	9,25	—	5,26	4,92	5,34	3,46	5,47	4,61	5,49
0 — 25 cm	9,58	—	16,24	5,53	6,85	4,62	4,54	5,13	5,65

d = opady t = średnia miesięczna temperatura
d = Niederschlagsmenge t = Mittlere Monatstemperatur

b) poletko obsiane owsem

w warstwie	0— 5 cm	1,70 mg N/1 kg gleby, wzgl. 1,05 kg N/1 ha
,,	10—15 cm	1,56 mg N/1 kg gleby, wzgl. 0,97 kg N/1 ha
,,	20—25 cm	1,50 cm N/1 kg gleby, wzgl. 0,93 kg N/1 ha
,,	0—25 cm	1,58 mg N 1/kg gleby, wzgl. 4,90 kg N/1 ha

Największą ilość połączeń amonowych rozp. w wodzie w warstwie 0—25 cm poletek skonstatowano w maju *(tabl. V i VI)* kiedy ilość ta osiągnęła wartość 2,46 mg N/1 kg gleby, t. j. 7,63 kg N/ 1 ha.

Minimalna ilość połączeń amonowych w warstwie 0—25 cm wynosiła:

na poletku ugorowanem	1,16 mg N/1 kg gleby t. j. 3,59 kg N/1 ha
na poletku obsianem owsem	1,11 mg N/1 kg gleby t. j. 3,44 kg N/1 ha

Wreszcie, o ile chodzi o stosunek N-azotanowego do N-amonowego w warstwie 0—25 cm, to on przedstawiał się następująco:

dla poletka ugorowanego jak	10,6 : 1
dla poletka obsianego owsem jak	4,79 : 1

Dynamika połączeń azotowych rozp. w wodzie (azotanów, azotynów i poł. amonowych)

Dane tyczące się zmian w zawartości rozp. w wodzie połączeń azotowych obliczone są na zasadzie tabl. I—VI i podane w tabl. VII i VIII oraz na wykresie 4.

A. Musierowicz, F. Nowotny u. R. Jaworski (†)

MATERIALIEN ZUR ERFORSCHUNG DER DYNAMIK POLNISCHER BÖDEN

Schwankungen des Gehalts an wasserlöslichen Stickstoffverbindungen im dunklen, humosen Boden von Dublany im Verlauf einer Vegetationsperiode

I. Mitteilung aus dem Institut f. Agrikulturchemie und Bodenkunde der Technischen Hochschule in Lwów — Dublany

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sind die Resultate der Untersuchungen über die Dynamik der wasserlöslichen Stickstoffver-

bindungen *(Nitrate, Nitrite u. Ammonverbindungen)* des dunklen, humosen Bodens von Dublany, die im Verlaufe einer Vegetationsperiode *(Tab. I—VIII. u. Abb. 1—4)* durchgefürt wurden, angegeben. Die Untersuchungen fanden im Jahre 1930 statt und wurden auf einem mit Hafer bebauten und einem brach liegenden Versuchsfelde durchgefürt.

Auf Grund der durchgeführten Versuche konnten folgende Schlüsse erhalten werden:

1. Die Menge der Nitrate unterlag in den einzelnen Bodenschichten des unbebauten Versuchsfeldes in der Zeit vom 13. Mai bis zum 27. November 1933 grösseren Schwankungen, wobei die grössten Schwankungen des Nitratgehaltes in der obersten Bodenschicht *(0—5 cm)* des Brachfeldes festgestellt wurden. *(Tab. I u. Abb. 1)*.

2. Die Menge des Nitratstickstoffes in den einzelnen Bodenschichten des mit Hafer bebauten Versuchsfeldes war im Verlauf der Vegetationsperiode bedeutend kleiner als diejenige des brach liegenden Feldes; ausserdem unterlag sie auch nicht so grossen Schwankungen wie der Nitratgehalt des unbebauten Feldes *(Tab. II u. Abb. 2)*.

3. Wenn der Durchschnittsgehalt an Nitratstickstoff in der Bodenschicht von 0—25 cm des brach liegenden Versuchsfeldes mit demjenigen derselben Schicht des bebauten Versuchsfeldes verglichen wird, zeigt sich, dass nach der Haferaussaat der überwiegende Teil der Nitrate, und zwar 59,3% der ursprünglichen Menge, durch die Haferwurzeln resorbiert worden ist. Selbstverständlich ist diese Feststellung nur dann richtig, wenn die Intensität der Nitrifikation sowie der durch Mikroorganismen hervorgerufene N-Kreislauf im Boden beider Felder gleich waren.

4. Die Schwankungen des Nitratgehaltes in den oberen Bodenschichten *(0—5 cm)* waren bis zu einem gewissen Grade von den atmosphärischen Niederschlägen abhängig, wobei sich die Nitratmenge mit der Zunahme der Niederschlagsmenge verminderte und umgekehrt *(Tab. I—II, Abb. 1)*.

5. Aus Tabelle III u. IV und Abb. 2 ist ersichtlich, dass die Menge der Nitrite in den einzelnen Bodenschichten beider Versuchsfelder minimal war.

6. Die Mengen der wasserlöslichen Ammonverbindungen waren in den einzelnen Bodenschichten beider Versuchsfelder im Verlaufe der Vegetationsperiode annähernd dieselben und unterlagen ähnlichen Schwankungen.

Das Verhältniss von Nitratstickstoff zu Ammonstickstoff war in der Schicht von 0—25 cm

für das unbebaute Versuchsfeld gleich 10,6 : 1
für das bebaute Versuchsfeld gleich 4,79 : 1

LITERATURA

1. J. Żółciński: „Światło słoneczne i nitryfikacja chemiczna", Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych T. X. 1932 r.
2. Zacharow: Kurs poczwowiedienja, str. 426, 437—440.
V. v. Hemmerling: Russian Investigations concerning the Dynamics of Natural Soils. Ac. of Sciences. Russ. Ped. In. VII. Leningrad.
H. Stremme u. E. Schroedter: „Die jahreszeitliche Bewegung der wasserlöslichen Pflanzennährstoffe in den Böden", Die Ernährung der Pflanze H. 18 XXIX J. 1933.
Schönborn u. Berteljs Menschoj: „Untersuchungen über die Dynamik der Nitrate u. Phosphate im Boden u. deren Verteilung in verschiedenen Schichten", Zeitsch. f. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenkunde. T. A. 34 B H 3/4 1934 r.
H. Rheinwald: Die Nitratkonzentration der Bodenlösung u. die ihre Höhe bestimmenden Faktoren. Zeitsch. f. Pflanzenernähr., Düngung u. Bodenkunde. T. A. B. 30 H. 1/3. 1933.
3. S. Bac i B. Świętochowski: „Badanie wpływu stosunków wodnych w torfowisku niskiem na niektóre zjawiska biochemiczne i plonowanie". Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych T. XXXII. 1934 r.
4. K. K. Gedroiz: Chemische Bodenanalyse, str. 184, 193, 196.

J. Jagmin

PORÓWNAWCZE BADANIA ZIMOTRWAŁOŚCI NIEKTÓRYCH KRAJOWYCH PSZENIC OZIMYCH*)

(Z Zakładu Uprawy Roli i Roślin Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie)

Wstęp

Zagadnienie zimotrwałości roślin uprawnych, a w szczególności pszenic ozimych było przedmiotem licznych badań. Badania te szły w kilku kierunkach, mających na celu bądź wszechstronne wyjaśnienie wpływu niskich temperatur na rośliny bądź też praktyczne zbadanie zimotrwałości poszczególnych gatunków roślin i ich odmian.

Badania całego szeregu uczonych, przedewszystkiem skandynawskich, amerykańskich, niemieckich i rosyjskich w dużym stopniu wyjaśniły przyczynę śmierci rośliny pod wpływem niskich temperatur**). Udało się oznaczyć spółzależność między zimotrwałością a szeregiem fizjologicznych cech roślin oraz opracowano uproszczone metody oznaczania tych cech, dające nam wskazówki odnośnie odporności roślin na działanie niskich temperatur. Celem oznaczania zimotrwałości stosuje się następujące pośrednie metody:

1. oznaczenie procentu suchej masy w wyciśniętym soku komórkowym, (Roemer, Rudorf i Sneg),

---

*) Zasadnicze wyniki pracy zostały zreferowane dn. 1. II. 1935 r. na plenarnem posiedzeniu Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie w Warszawie. — Autor.

**) Molisch, Müller, Thurgan, Lidforss, Maksimow, Tumanow, Åkerman, Newton, Rosa, Janssen, Borodin, Lebiediancew, Tysdal, Salmon i inni.

2. uproszczony sposób oznaczania procentu suchej masy w soku komórkowym za pośrednictwem refraktometru, (Gortner, Hoffman, Luen, Jansen, Tumanow i Borodina),

3. oznaczenia punktu zamarzania soku komórkowego, (Chemdler),

4. oznaczenie zawartości cukru w soku komórkowym, (Äkerman),

5. oznaczenia zawartości suchej masy w roślinie,

6. oznaczenie ilości osmotycznie działających ciał i osmotycznego ciśnienia wyciśniętego soku metodą krioskopową (Seelhorst, Chandel i Maksimow),

7. oznaczenia ilości soku wyciśniętego z rośliny pod pewnem ciśnieniem (Newton),

8. oznaczenie lepkości wyciśniętego z roślin soku komórkowego (Newton, Tysdal i Salmon),

9. oznaczenie odczynu w wyciśniętym soku komórkowym,

10. oznaczenie zdolności tkanek roślinnych do utrzymywania wody (Rosa, Nowikow) i t. d.

Pośrednie metody oznaczania odporności na działanie niskich temperatur posiadają bardzo ważną zaletę, pozwalają na szybkie przeprowadzenie oznaczeń, lecz jednocześnie nie mogą być uważane za zupełnie pewne. Zanim będziemy mogli na podstawie precyzyjnych oznaczeń tych lub innych fizjologicznych właściwości rośliny sądzić o odporności danej odmiany lub rośliny na działanie niskich temperatur, konieczne są w tej dziedzinie dalsze ścisłe badania i doświadczenia. W związku z tem w chwili obecnej najpewniejszemi metodami są metody oznaczenia zimotrwałości zwane „bezpośredniemi".

Do metod bezpośrednich możemy zaliczyć następujące:

1. Porównawcze obserwacje nad zimotrwałością poszczególnych odmian w polowych doświadczeniach porównawczych,

2. ścisłe badania zimotrwałości roślin ozimych w naturalnych warunkach polowych,

3. ścisłe badania zimotrwałości w warunkach polowych przy zastosowaniu różnych kombinacyj przykrycia,

4. badania zimotrwałości metodą sztucznego wymrażania.

Bezpośredni wpływ niskich temperatur na żywotność roślin badać możemy w naturalnych warunkach polowych, bądź też

w specjalnych chłodniach. Metoda „wymrażania" roślin w specjalnych chłodniach ma cały szereg zwolenników z uwagi na możność stosunkowo ścisłego oznaczenia temperatury, przy której roślina ginie. Nowoczesne urządzenia chłodnicze znakomicie tę pracę ułatwiają. Sztuczne wymrażanie pozwala na dowolną i ścisłą regulację temperatury w czasie trwania doświadczenia. Możność zastosowania wielokrotnych powtórzeń znacznie przyspiesza otrzymanie ostatecznych wyników. Jednakże metody sztucznego wymrażania posiadają swoich przeciwników, którzy zupełnie słusznie twierdzą, iż warunki, w jakich się znajdują rośliny w chłodni, nie odpowiadają warunkom polowym, a w związku z tem badania te, będąc jedynie badaniami odporności roślin na niskie temperatury, nie dadzą nam odpowiedzi odnośnie kompleksu właściwości danej rośliny, nazywanego zimotrwałością.

Między odpornością na niskie temperatury a zimotrwałością zachodzi poważna różnica. Pod zimotrwałością rozumiemy odporność rośliny na cały szereg czynników, pośród których niska temperatura jest czynnikiem najważniejszym, lecz nie jedynym. Czynnikami modyfikującemi działanie niskich temperatur są: trwałość mrozu, zmienność temperatury, pokrywa śniegowa, nasilenie wiatrów, przebieg zamarzania jesiennego i t. zw. „hartowania roślin" oraz wiosennego budzenia się ich do życia.

Liczbowe ujęcie wymienionych powyżej momentów jest bardzo trudne, a odtworzenie ich w warunkach sztucznych niemal niemożliwe, stąd też, gdy chcemy badać dane rośliny na ich zimotrwałość, staje się koniecznem udanie się do metod bezpośrednich, a mianowicie do obserwacji zachowania się roślin w warunkach polowych w ciągu zimy.

Badanie zimotrwałości wykonywane bezpośrednio w polu, mimo swych zalet, ma ujemną stronę, a mianowicie — niezawsze można stwierdzić, czy roślina zginęła na skutek wymarznięcia. Wskazują na to badacze rosyjscy: Tumanow, Borodin i Maksimow. W ciągu zimy rośliny mogą zginąć skutkiem wyprzenia, wygnicia, jak również pod wpływem porażenia przez choroby, lub skutkiem uszkodzeń przez szkodniki

zwierzęce. Momenty wyżej wymienione, jak również zależność tego rodzaju badań od przebiegu czynników meteorologicznych, — zmuszają do prowadzenia tych badań w ciągu szeregu lat.

* * *

Pszenica ozima należy do roślin uprawnych, które specjalnie interesują rolnika z punktu widzenia zimotrwałości. Nietylko na naszej północy, lecz i w dzielnicach wysuniętych bardziej na południe i zachód, jak to zobaczymy w specjalnym rozdziale, omawiającym wyniki z doświadczeń odmianowych z pszenicami ozimemi, przeprowadzonych przez nasze Zakłady Doświadczalne, co kilka lat, po surowych zimach, możemy obserwować duże straty powstałe w wyniku wymarzania. Z drugiej strony żadna z roślin uprawianych w naszym kraju nie może poszczycić się tak dużą ilością rozmaitych krajowych kreacyj hodowlanych i odmian miejscowych, jak pszenica. Charakterystyka naszych odmian pszenicy pod względem zimotrwałości, jest dotychczas niedostateczna. Poza wynikami wieloletnich doświadczeń porównawczych, w których niestety ścisłe oznaczanie zimotrwałości rzadko były prowadzone, nie posiadamy bliższych danych w tej, tak ważnej kwestji.

Zagadnienie zimotrwałości pszenic ozimych hodowanych w Polsce, specjalnie interesuje ziemie północno-wschodnie z uwagi na to, że ziemie te, nie posiadające dotąd własnych hodowli pszenic, korzystają przeważnie z kreacyj hodowlanych innych dzielnic i zagranicy, bądź też uprawiają miejscowe prymitywne populacje. Badania, przeprowadzone na naszej północy, mogą mieć również znaczenie ogólno-państwowe. Żadna dzielnica nie posiada tak surowych warunków klimatycznych, jak Wileńszczyzna, predysponuje to w dużym stopniu Wilno do bezpośrednich badań, których w innych warunkach klimatycznych nie dałoby się przeprowadzić bez specjalnych chłodni.

W pracy niniejszej, po zapoznaniu z wynikami własnych badań w I jej części, omówimy w części II zimotrwałość zbadanych przez nas odmian pszenicy ozimej na podstawie wy-

ników doświadczeń odmianowo-porównawczych, przeprowadzonych w naszych zakładach doświadczalnych oraz przez doświadczalnictwo zbiorowe.

CZĘŚĆ I

BADANIA WŁASNE

Metodyka badań, przebieg pracy oraz wyniki

Badania polowe zimotrwałości szeregu krajowych odmian pszenic ozimych, zostały rozpoczęte w 1930 roku i trwały w ciągu ostatnich czterech lat. Zostały one przeprowadzone na poletkach Zakładu Uprawy Roli i Roślin U. S. S. w Wilnie i Polu Doświadczalnem w Berezweczu w pow. dziśnieńskim. Ogółem założono 9 doświadczeń, używając do nich ogółem 53 odmian.

Za wyjątkiem roku 1930/31, w którym badania wykonano na zasiewie rzędowym, na doświadczalnych parcelach stosowano zasiew punktowy. Ilość powtórzeń wahała się od 3 do 6-ciu. Ilość badanych roślin każdej odmiany — od 720 do 1.000. Odległość rzędów 20 cm, roślin w rzędzie — 5 cm.

Badania zimotrwałości przeprowadzono na poletkach, na których rośliny znajdowały się pod normalną okrywą śniegową oraz z których w ciągu zimy śnieg był usuwany sztucznie (zmiatano). Poletka, z których usuwano śnieg, znajdowały się w bezpośredniem sąsiedztwie z poletkami o normalnej okrywie śniegowej. Obliczenia strat na poletkach, pozbawionych okrywy śniegowej, podajemy osobno. Mimo dużej ostrożności przy usuwaniu śniegu, niewykluczonem było mechaniczne uszkodzenie roślin, które mogło wpłynąć ujemnie na żywotność roślin. Wobec tego, że poszczególne odmiany pszenicy na poletkach zmiatanych uszeregowały się pod względem zimotrwałości podobnie, jak na pokrytych śniegiem, pozwala przypuszczać, że uszkodzenia te, o ile miały miejsce, nie były zbyt duże.

Obliczenia ilości roślin przeprowadzano kilkakrotnie w ciągu jesieni i wiosny. Przed wysiewem nasiona badano na kiełkowanie. Procent roślin, które przezimowały, przeliczany był w stosunku do roślin obliczanych późną jesienią. Wobec tego,

że zasiew uskuteczniano ręcznie, na poletkach uprzednio poznaczonych, przy wiosennem obliczaniu można było sprawdzić, czy dana roślina wzeszła jesienią, czy też spowodu opóźnionego kiełkowania wydostała się na powierzchnię wiosną. Wobec wczesnego zasiewu ilość ziarn, które wschodziły wiosną, była bardzo nieznaczna. Po tych ogólnych uwagach przystępujemy do zapoznania się z wynikami, otrzymanemi w poszczególnych latach:

Rok 1930/1931

W tym roku założono w Berezweczu doświadczenie porównawcze z 25 odmianami pszenic (zasiew siewnikiem rzędowym powtórzeń — 6. Bliższe dane, patrz: Sprawozdanie Lniarskiej Centralnej Stacji Doświadczalnej w Wilnie za 1931 rok). Do doświadczeń, z wyjątkiem niektórych odmian zachodnich, które nie zostały otrzymane, weszły odmiany najbardziej

Tab. 1. Zestawienie ilości wymarzniętych roślin pszenicy oz. w doświadczeniu wykonanem w 1930/31 r. w Berezweczu (pod okrywą śniegową)

Wyszczególnienie odmian w kolejności ich odporności na wymarzanie	Roślin wymarz. %	Największe uszkodz. %	Najmniejsz. uszkodz. %	Kolejność w ogólnej klasyfikacji
1. Miejscowa od Łapyra	3,3	27,0	0,0	1
2. Dańkowska Selekcyjna	9,0	26,2	1,9	2
3. Dańkowska Graniatka	10,1	19,6	3,2	3
4. Jakobsona Biała	15,4	49,1	0,0	4
5. Ks. Eleonora	24,3	55,3	4,6	7
6. Wysokolitewka Ołtarzewska Ryxa	29,2	63,0	2,5	—
7. Sandweizen	28,5	59,8	4,5	—
8. Wczesna Puławska	31,8	67,4	8,6	11
9. Ostka Puławska	31,8	85,5	2,0	9
10. Wysokolitewka Kleszczyńskich	32,5	68,2	4,6	10
11. Ostka Grodkowicka	35,5	83,4	3,4	15
12. Wysokolitewka Antonińska	37,6	70,3	2,7	8
13. Kujawianka Więcławicka	31,9	88,2	5,0	12
14. Wysokolitewka Sobieszyńska	39,8	90,8	1,0	—
15. Genetyczna	41,1	83,1	5,0	—
16. Udyczanka Czerwona	44,5	94,1	5,5	14
17. Wczesna Antonińska	50,6	99,5	11,6	—
18. Podolanka	52,7	86,2	5,0	—
19. Ostka Górczańska	60,9	100,0	27,2	—
20. Superelekta Kleszcz.	61,4	92,4	10,8	19
21. Elekta	66,5	97,1	33,6	—
22. Nadwiślanka	69,2	94,3	18,6	—
23. Ostka Więcławicka	73,0	89,0	49,6	—
24. Ostka Grubokłosa	87,8	100,0	71,2	—
25. Hertaweizen	88,9	100,0	70,5	—

rozpowszechnione w Polsce. Teren, na którym dokonano zasiewu nie był wyrównany, tak, że na skutek silnych wiatrów, znajdujące się na obsianym terenie wywyższenia i pagórki prawie, że nie posiadały okrywy śniegowej. Zimę 1930/31 roku, szczególnie w północnej części kraju, można zaliczyć do ciężkich. W tym roku w całym szeregu wypadków wymarzały nietylko rzepaki, lecz i pszenice ozime.

Wczesną wiosną, zanim wymarznięte rośliny nie uległy zniszczeniu, przeprowadzono obliczenie ilości wymarzniętych i przezimowanych roślin na próbnych metrach kwadratowych.

W roku 1930/31 możemy zaobserwować ogromne różnice w zimotrwałości poszczególnych odmian. U niektórych odmian na poletkach, znajdujących się na wywyższeniach, a więc niepokrytych śniegiem, nie pozostało ani jednej rośliny. Natomiast odmiany odporne nawet na poletkach, pozbawionych

Tab. 2. Zestawienie plonów ziarna i słomy 25 odmian pszenicy oz. uzyskanych z doświadczenia przeprowadzonego w 1930/31 r. w Berezweczu

Wyszczególnienie odmian w kolejności plonów ziarna	Plon ziarna			Plon słomu		
	z ha w q	z poletka w kg		z ha w q	z poletka w kg	
		min.	maks.		min.	maks.
1. Dańkowska Selekcyjna	28,8±0,89	4,04	4,89	42,3±1,18	6,05	7,20
2. Dańkowska Graniatka	26,8±1,48	3,17	4,67	38,7±2,48	4,73	7.30
3. Jakobsona Biała	24,2±1,80	2,75	4,82	38,9±3,85	4,66	8,74
4. Ks. Eleonora z Przeworska	23,8±1,37	3,12	4,10	34,3±1,80	4,36	6,19
5. Miejscowa od Łapyra (wzorzec) .	23,7±0,58	2,16	5,16	49,9±0,92	5,64	10,33
6. Wysokolitewka Kleszczyńskich . .	21,0±2,35	2,07	4,19	33,7±3,28	4,12	7,09
7. Kujawianka Więcławicka	20,8±3.63	1,34	4,65	31,4±4,65	1,82	6,60
8. Wysokolitewka Ołtarzew. Ryxa . .	19,7±2,34	1,72	4,04	36,1±4,35	3,82	7,70
9. Wysokolitewka Antonińska . . .	19,7±2,83	1,17	4,51	31,8±4,55	3,03	7,03
10. Genetyczna	18,8±2,90	1,29	4,13	32,0±3,75	2,82	6,32
11. Wczesna Puławska	18,4±1,74	2,02	3,67	30,9±3,64	2,91	7,07
12. Sandweizen	18,2±2,41	1,91	3,95	31,9±3,92	3,07	6,94
13. Ostka Biała Puławska	17.7±2,44	1,23	4,11	31,6±4,42	2,12	7,31
14. Wysokolitewka Sobieszyńska . . .	17,6±3,55	0,93	4,08	34,7±5,00	2,16	8,24
15. Ostka Grodkowicka	15,8±2,45	1,11	3,50	28,5±3,90	1,88	6,11
16. Udyczanka Czerwona	15,6±2,55	0,97	3,87	32,1±2,08	1,58	8,73
17. Podolanka	14,0±2,37	1,16	3,37	25,8±5,20	2,16	6,75
18. Wczesna Antonińska	13,5±2,94	0,14	3,43	26,5±5,40	1,06	7,46
19. Elekta	10,7±2,17	0,56	2,83	18,5±3,75	1,11	4,80
20. Nadwiślanka	10,2±2,70	0,60	3,51	17,2±3,52	1,23	5,15
21. Superelekta	9,9±2,55	0,72	3,33	16,2±2,95	1,34	4,67
22. Ostka Więcławicka	9,5±2,22	0,61	2,66	16,1±2,77	1,50	3,84
23. Ostka Górczańska	8,0±2,75	0,00	2,54	16,3±5,2	0,00	5,16
24. Ostka Grubokłosa	4,6±2,35	0,00	2,26	8,4±3,44	0,00	3,03
25. Hertaweizen	4,3±2,28	0,00	1,89	9,1±3,83	0,00	2,95

okrywy śniegowej, mimo bardzo silnych mrozów, wykazały stosunkowo nieduży procent strat. Na załączonej tab. 1 (str. 162), poszczególne odmiany zostały uszeregowane w kolejności, zmniejszającej się zimotrwałości. Obok przeciętnej ilości wymarzniętych roślin podajemy dla każdej odmiany procent roślin wymarzniętych na najbardziej i najmniej uszkodzonych poletkach, nazywając te uszkodzenia maksymalnemi i minimalnemi.

Na tabeli 2 (str. 163) zestawiliśmy plony uzyskane z poszczególnych odmian w przeliczeniu na hektar z podaniem min. i maks. plonów z poszczególnych poletek.

Rok 1931/32

Badając w dalszym ciągu zimotrwałość pszenic ozimych, założono w tym roku na ogródku Zakładu Uprawy Roli i Roślin U. S. B. w Wilnie 2 doświadczenia, z których na jednem znajdowała się normalna okrywa śniegowa, a na drugiem śnieg był zmiatany.

W roku tym, po usunięciu 5-ciu odmian, które w roku poprzednim wykazały największe straty, wprowadzono 10 odmian nowych. Wobec nieotrzymania 7 odmian, ogólna ilość badanych odmian pszenic została zredukowana do 23.

Teren doświadczalny, częściowo osłonięty od wschodnich i zachodnich wiatrów, był całkowicie otwarty od północy. Teren Wilna mniej nadawał się do badań zimotrwałości niż Berezwecza, co potwierdzają poniżej załączone dane meteorologiczne obu punktów. W roku tym nie udało się przeprowadzić równoległego doświadczenia w Berezweczu, co powetowano w latach następnych.

Jak doniosły wpływ wywarła na przezimowanie pszenic okrywa śniegowa, przekonywujemy się porównując straty na dwóch sąsiednich parcelach — pokrytej śniegiem i pozbawionej pokrywy śniegowej.

Z załączonej na str. 165 tabeli (3) widzimy, iż uszeregowanie poszczególnych odmian pod względem zimotrwałości jest bardzo zbliżone na obu parcelach. Pierwsze 8 miejsc zajęły, z wyjątkiem jednej, te same odmiany tak pod śniegiem, jak i na poletkach zmiatanych. Jedynie procent przezimowa-

Tab. 3. Zestawienie ilości wymarzniętych roślin pszenicy oz. w doświadczeniu wykonanem w roku 1931/32 w Wilnie

Wyszczególnienie odmian w kolejności ich odpor. na wymarzanie (przeciętn. z dośw. pod śniegiem i bez śniegu)	Pod śniegiem		Śnieg zmiatany		Przeciętnie	Kolejność w ogólnej klasyfikacji
	% roślin wymarz.	kolejność	% roślin wymarz.	kolejność		
1. Dańkowska Selekcyjna . . .	30,3	4	35,6	2	32,9	2
2. Dańkowska Graniatka	37,9	12	34,0	1	35,9	3
3. Eka Org.	31,5	6	46,9	3	39,2	5
4. Jakobsona Biała	25,0	2	37,0	5	41,0	4
5. Dańkowska Idealna	31,0	5	51,0	4	41,0	6
6. Ks. Eleonora	35,5	9	58,7	6	41,6	7
7. Wysokolitewka Anton. . . .	22,3	1	70,8	10	46,6	8
8. Wysokolitewka Kleszczyńskich	32,4	7	69,9	9	51,2	10
9. Ostka Biała Puławska	35,7	10	68,6	8	52,2	9
10. Wczesna Puławska	39,5	13	65,8	7	52.7	11
11. Udyczanka Biała	29,7	4	20,5	12	55,1	13
12. Kujawianka Więcławicka . .	32,9	8	81,1	J3	57,0	12
13. Udyczanka Czerwona	37,8	11	79,3	11	58,6	14
14. Konstancja Antoninska . . .	41,9	14	24,2	14	63,1	16
15. Ostka Grodkowicka	48,7	16	91,2	15	70,0	15
16. Królowa Banatek	47,9	15	92,8	16	71,1	23
17. Litwinka	50,0	17	94,5	18	72,2	17
18. Egipcjanka	51,4	18	96,0	21	73.7	18
19. Superelekta	52,8	19	95,0	20	73,9	19
20. Stieglera Sobótka	54,7	20	94,2	17	74,5	20
21. Stieglera 22	61,9	22	95,2	19	78,5	21
22. Ostka Gruboziarnista	60,3	21	97,2	22	78,8	22

nych roślin pod śniegiem był znacznie wyższy. Wskazuje to wyraźnie, iż mechaniczne uszkodzenia roślin w czasie zmiatania śniegu były nieduże i dotyczyły jednakowo wszystkich odmian.

Rok 1932/1933

W roku tym założono trzy doświadczenia z temi samemi odmianami, co i w roku poprzednim. Dwa doświadczenia założono w Wilnie i jedno w Berezweczu. W Wilnie, podobnie jak w roku ubiegłym, jedno doświadczenie znajdowało się pod okrywą śniegową, z drugiego zaś śnieg zmiatano.

Na załączonych tabelach 4 i 5 (na str. 166) widzimy dużą różnicę między stratami, jakie miały miejsce na poletkach, znajdujących się pod śniegiem w Wilnie i w Berezweczu. W Berezweczu pod śniegiem znacznie więcej roślin wymarzło niż w Wilnie, natomiast na wileńskiem poletku, pozbawionem

Tab. 4. Zestawienie ilości wymarzniętych roślin pszenicy oz. w doświadczeniu, wykonanem w r. 1932/33 w Wilnie

Wyszczególnienie odmian w kolejności ich przeciętn. odporności na wymarzanie	Pod śniegiem		Śnieg zmiatany		Przeciętnie	Kolejność w ogólnej klasyfikacji
	% roślin wymarz.	kolejność	% roślin wymarz.	kolejność		
1. Dańkowska Selekcyjna . . .	4,8	4	42,3	1	23,6	2
2. Dańkowska Graniatka	4,2	2	53,3	2	28,8	3
3. Eka Oryg.	5,4	5	67,6	4	36,5	5
4. Wysokolitewka Antonińska .	7.1	8	67,7	3	37,5	8
5. Dańkowska Idealna	9,0	13	71,2	5	40,1	6
6. Udyczanka Czerwona	6,3	7	76,1	7	41,2	14
7. Jakobsona Biała	8,3	9	77,5	9	42,9	4
8. Wczesna Puławska	9,0	12	77,0	8	43,1	11
9. Kujawianka Więcławicka . .	5,8	6	87,7	11	46,8	12
10. Superelekta Kleszcz.	4,5	3	91,4	15	48,0	1 9
11. Ostka Biała Puławska	8,9	11	89,2	13	49,1	9
12. Ks. Eleonora	3,4	1	75,9	6	49,7	7
13. Ostka Gruboziarnista . . .	9,7	14	93,0	18	51,4	22
14. Stieglera Sobótka	11,5	16	92,4	17	51,9	20
15. Egipcjanka	10,6	15	94,4	19	52,5	18
16. Konstancja Antonińska . . .	12,3	18	95,8	21	54,1	16
17. Stieglera 22	13,3	19	94,9	20	54,4	21
18. Udyczanka Biała	20,6	22	88,7	12	54,7	13
19. Wysokolitewka Kleszcz. . . .	13,7	20	87,5	10	55,6	10
20. Ostka Grodkowicka	11,6	17	91,1	15	56,4	15
21. Litwinka	8,8	10	95,8	21	57,3	17
22. Królowa Banatek	13,0	21	91,1	14	58,0	23

Tab. 5. Zestawienie ilości wymarzniętych roślin pszenicy oz. w doświadczeniu wykonanem w roku 1932/33 w Berezweczu (pod okrywą śniegową)

Wyszczególnienie odmian w kolejności ich odporności na wymarzanie	Procent roślin wymarzniętych	Kolejność w klasyfikacji ogólnej
1. Miejscowa od Łapyra	14,5	1
2. Dańkowska Graniatka	19,6	3
3. Jakobsona Biała	22,4	4
4. Dańkowska Idealna	25,0	6
5. Dańkowska Selekcyjna	27,6	2
6. Ks. Eleonora	29,6	7
7. Eka Org	32,2	5
8. Wysokolitewka Kleszczyńskich	37,0	10
9. Ostka Biała Puławska	39,2	9
10. Wysokolitewka Antonińska	41,4	8
11. Udyczanka Biała	50,0	13
12. Królowa Banatek	52,0	23
13. Kujawianka Więcławicka	59,4	12
14. Wczesna Puławska	60,9	11
15. Konstancja Antonińska	67,3	16
16. Ostka Grodkowicka	68,1	15
17. Udyczanka Czerwona	69,5	14
18. Litwinka	75,8	17
19. Superelekta Kleszczyńskich	91,6	19
20. Egipcjanka	94,2	18
21. Ostka Gruboziarnista	96,3	22
22. Stieglera 22	96,4	21
23. Stieglera Sobótka	97,6	20

śniegu, straty były naogół większe niż w Berezweczu pod śniegiem. U odmian najmniej odpornych na wymarzanie straty w ciągu zimy na poletku wileńskiem, pozbawionem śniegu, były bardzo zbliżone do strat w Berezweczu pod śniegiem. Pierwsze miejsce pod względem odporności zajęły w Berezweczu (pod śniegiem) i w Wilnie (bez śniegu) przeważnie te same odmiany.

Rok 1933/1934

W roku tym założono trzy doświadczenia: dwa w Wilnie i jedno w Berezweczu (tabela 6 i 7). Do doświadczeń użyto

Tab. 6. Zestawienie ilości wymarzniętych roślin pszenicy oz. w doświadczeniu wykonanem w roku 1933/34 w Wilnie (pod okrywą śniegową)

Wyszczególnienie odmian w kolejności ich odporności na wymarzanie	Procent roślin wymarzniętych	Kolejność w klasyfikacji ogólnej
1. Eka Org.	0,0	5
2. Kujawianka Więcławic.	0,0	12
3. Ostka Puławska	0,0	9
4. Dańkowska Graniatka .	3,2	3
5. Ostka Grodkowicka . .	3,5	15
6. Wczesna Puławska . .	3,8	11
7. Jakobsona Biała . . .	4,7	4
8. Udyczanka Czerwona .	4,8	14
9. Dańkowska Idealna . .	4,7	6
10 Egipcjanka	4,7	18
11. Wysokolitewka Antonińska	6,5	8
12. Ks. Eleonora	6,6	7
13. Udyczanka Biała . . .	6,8	13
14. Dańkowska Selekcyjna	8,5	2
15. Litwinka	10,6	17
16. Stieglera 22	10,8	21
17. Ostka Gruboziarnista .	10,9	22
18. Wysokolitewka Kleszczyńskich	10,9	10
19. Konstancja Antonińska	12,1	16
20. Sobótka Stieglera . . .	14,2	20
21. Superelekta	16,5	19

Tab. 7. Zestawienie ilości wymarzniętych roślin pszenicy oz. w doświadczeniu wykonanem w roku 1933/34 w Berezweczu (pod okrywą śniegową)

Wyszczególnienie odmian w kolejności ich odporności na wymarzanie	Procent roślin wymarzniętych	Kolejność w klasyfikacji ogólnej
1. Jakobsona Biała . . .	22,2	4
2. Dańkowska Idealna . .	22.4	6
3. Udyczanka Biała . . .	24,1	13
4. Udyczanka Czerwona .	25,7	14
5. Eka Oryg.	26,0	5
6. Dańkowska Selekcyjna	26,5	2
7. Kujawianka Więcławic.	26,7	12
8. Dańkowska Graniatka	27,9	3
9. Miejscowa od Łapyra .	28,0	1
10. Ostka Puławska	30,7	9
11. Ostka Grodkowicka . .	31,4	15
12. Ks. Eleonora	31,5	7
13. Wysokolitewka Kleszczyńskich	35,5	10
14. Wysokolitewka Antonińska	37,1	8
15. Wczesna Puławska . .	87,2	11
16. Egipcjanka	38,9	18
17. Stieglera 22	39,0	21
18. Superelekta	40,6	19
19. Stieglera Sobótka . . .	40,8	20
20. Litwinka	43,1	17
21. Ostka Gruboziarnista .	47,5	22
22. Konstancja Antonińska	48,1	16

te same odmiany, co i w latach poprzednich. Warunki meteorologiczne podajemy poniżej.

Wyniki tegoroczne z Berezwecza naogół potwierdziły wyniki lat ubiegłych. Straty przy przezimowaniu w tym roku

były mniejsze i rozpiętość odporności pomiędzy poszczególnemi odmianami mniej znaczna, niż w roku ubiegłym.

Wyniki doświadczeń, założonych w Wilnie, były niespodziewane. Na parceli, z której śniegu nie zmiatano, straty były naogół bardzo nieznaczne i różnica zimotrwałości poszczególnych odmian bardzo mała (straty od 0% do 16%), zaś uszeregowanie odmian — dowolne. Natomiast na parceli zmiatanej wymarzły dosłownie wszystkie rośliny w 100 procentach.

Temperatura min. na powierzchni ziemi w oddalonym o kilkanaście metrów ogródku obserwatorjum Meteorologicznem Uniw. Stefana Batorego wyniosła —32,6° C.

Warunki meteorologiczne okresu badawczego 1930/31 do 1933/34

Charakterystykę warunków meteorologicznych zim w okresie badawczym, jeżeli chodzi o wpływ ich na przezimowanie pszenic, można streścić w następujących słowach:

Zima 1930/31 roku. Długotrwałe mrozy, począwszy od listopada aż do początku kwietnia. Średnia temperatura*) 3 zimowych miesięcy —8,50° C. W ciągu 3 miesięcy temperatura min. w budce obniża się poniżej —25°C, co świadczy, iż na powierzchni ziemi prawdopodobnie przekroczyła — 30°C.

Znaczna ilość opadów uformowała na jesieni okrywę śnieżną, która chroniła oziminy od wymarznięcia tam, gdzie silne wiatry, jakie panowały tej zimy, nie zmiotły śniegu z pól, co miało miejsce na poletkach doświadczalnych w Berezweczu. Ucierpiały odmiany mało i średnio odporne. Zimotrwałe przezimowały dobrze. Liczbowe charakterystyki warunków meteorologicznych podajemy według Stacji w Królewszczyźnie, odległej od Berezwecza o 12 km.

Zima 1931/32 roku należała raczej do średnich. Najsilniejsze mrozy panowały w lutym. Mroźnym był marzec. Najniższa temperatura zanotowana w Wilnie w budce —22.8°C — przypada na luty (na powierzchni prawdopodobnie dochodziła do —30.0°C). Okrywa śnieżna w styczniu była bardzo nieznaczna

*) w budce amerykańskiej.

od 4—10 cm, w lutym podniosła się do 25 cm. Okrywa ta niedostatecznie ochroniła rośliny w czasie lutowych i marcowych mrozów, gdyż pszenice nieodporne wykazały duże straty. Na poletkach bez śniegu straty były szczególnie duże.

Zima 1932 33 r. nie była ostrzejszą od poprzedniej. Jedynie najniższa temperatura w budce zanotowana w tym roku w styczniu (—27.4°C) była niższą od najniższej, w lutym (najzimniejszy miesiąc) roku ubiegłego.

Opady w mm

	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.
1930/31 Berezwecz	73,0	86,5	35,9	37,0	14,8	88,0	19,0
1931/32 Wilno	61,7	18.6	61,0	10,0	24,7	12,2	24,2
1932/33 Wilno	108,3	27,0	26,7	15,4	32,7	15,8	64,4
1932/33 Berezwecz	69,9	16,9	25,7	2,4	13,8	14,4	29,4
1933/34 Wilno	54,2	36,1	20,2	15,4	39,7	27,9	22,9
1933/34 Berezwecz	50,8	34,2	10,2	14,5	8,8	20,8	20,8
Średnie temperatury zimowych miesięcy — °C							
1930/31 Berezwecz (Królewszcz.)	6,7	1,7	— 7,5	— 7,7	—10,3	— 5,4	2,5
1931/32 Wilno	5,4	0,2	— 2,1	— 1,3	— 9,7	— 5,7	5,3
1932/33 Wilno	7,5	1,9	— 0,2	— 8,7	— 4,6	— 0,1	8,5
1932/33 Berezwecz	6,6	0,8	— 0,7	— 9,8	— 5,6	— 2,1	2,5
1933/34 Wilno	6,8	0,5	— 8,9	— 3,8	— 1,5	— 1,6	9,2
1933/34 Berezwecz	6,0	1,7	—10,4	— 4,9	— 3,5	— 0,2	7,6
Średnie minimalne temperatury zimowych miesięcy — °C							
1931/32 Wilno	2,6	— 1,7	— 4,3	— 3,4	—14,6	—10,5	1,4
1932/33 Berezwecz	3,6	— 2,9	— 3,1	—	— 9,6	— 5,9	0,2
1932/33 Wilno	4,7	— 0,2	— 1,5	—11,3	— 8,0	— 3,4	0,0
1933/34 Wilno	3,9	— 2,8	—13,3	— 6,9	— 4,6	— 0,9	3,9
1933/34 Berezwecz	3,1	— 4,6	—14,8	— 8,4	— 7,8	— 3,6	2,5
Absolutne minimalne temperatury zimowych miesięcy — °C							
1930/31 Berezwecz (Królewszcz.)	—2,8	—13,1	—29,3	—27,1	—26,2	—18,0	—10,4
1931/32 Wilno	—4,8	- 14,3	—13.2	—14,2	—22,8	—20,1	— 1.8
1932/33 Wilno	—1,8	— 9,2	—11,3	—27,3	—15,9	—17.6	— 3,2
1932/33 Berezwecz	—0,0	—11,7	—14,2	—	20,8	—24,3	— 2.9
1933/34 Wilno	—3.4	—13,1	—24,0	—18,9	—16,3	—11,7	— 4,3
1933/34 Berezwecz	—3,6	—16,3	—25,0	—19,3	—17,3	—15,9	— 4,1
Absolutne minimalne temperatury na powierzchni ziemi — °C							
1932/33 Wilno	—2,9	—11,6	—14,3	—31,7	—21,5	—23,8	— 9,2
1933/34 Wilno	—9,7	—19,2	—32,6	—25,0	—24,3	—19,0	—12,3

Okrywa śnieżna w Wilnie w styczniu nikła do 15 cm. — w lutym do 25 cm., jednakże widocznie dobrze chroniła rośliny, gdyż pod tą okrywą nie zostały uszkodzone nawet najbardziej niezimotrwałe odmiany. W Berezweczu w porównaniu z Wil-

nem temperatury były niższe, przyczem okrywa śnieżna była cieńsza, co widzimy porównując odnośne dane, dotyczące temperatur średnich i minimalnych za poszczególne zimowe miesiące oraz opady za styczeń i luty. Niestety, spowodu zepsucia się w Berezweczu termometru (minimum), brak nam danych porównawczych za styczeń.

Tab. 8.

L. p. Kolejność zimotrwałości	Nazwa odmiany	Pod śniegiem		Bez śniegu		Ogółem przeciętny % wymarzniętych roślin
		Ilość doświadczeń	Przeciętny % wymarzniętych roślin	Ilość doświadczeń	Przeciętny % wymarzniętych roślin	
	I grupa					
1	Miejscowa od Łapyra	3	15,3	2	—	15,3
2	Dańkowska Selekcyjna	6	18,0	2	39,0	23,2
3	Dańkowska Graniatka	6	17,0	2	42,2	23,6
4	Jakobsona Biała	6	16,3	2	67,2	29,1
5	Eka Oryginalna	5	19,0	2	57,2	29,9
6	Dańkowska Idealna	5	18,4	2	61,1	30,6
7	Ks. Eleonora	6	21,8	2	67,3	33,2
	II grupa					
8	Wysokolitewka Antonińska . .	6	25,3	2	69,2	36,3
9	Ostka Biała Puławska	6	24,4	2	78,9	38,0
10	Wysokolitewka Kleszczyńskich	6	27,0	2	78,7	39,9
11	Wczesna Puławska	6	30,4	2	71,4	40,6
12	Kujawianka Więcławicka . . .	6	27,3	2	84,4	41,6
13	Udyczanka Biała	5	26,2	2	84,6	42,9
14	Udyczanka Czerwona	6	31,4	2	77,7	43,0
	III grupa					
15	Ostka Grodkowicka	6	33,1	2	91,2	47,6
16	Konstancja Antonińska	5	36,3	2	90,0	51,7
17	Litwinka	5	37,7	2	95,2	54,0
18	Egipcjanka	5	40,0	2	95,2	55,7
19	Superelekta Kleszczyńskich .	6	44,6	2	93,9	56,7
20	Stieglera Sobótka	5	43,8	2	94,2	58,2
21	Stieglera 22	5	44,3	2	95,0	58,8
22	Ostka Gruboziarnista	5	44,9	2	95,1	59,3
23	Królowa Banatek	3	37,6	2	92,0	59,4

W Berezweczu pszenice przezimowały znacznie gorzej, niż w Wilnie, szczególnie odmiany mało i średnio-odporne na mrozy.

Podobnie, jak w Berezweczu, zostały silnie uszkodzone pszenice w Wilnie na poletku pozbawionem śniegu. Ponieważ w tym roku Zakład Meteorologji Uniwersytetu Stefana Bato-

rego prowadził obserwacje temperatur minimalnych na powierzchni ziemi, mogliśmy stwierdzić, iż kilka odmian częściowo wytrzymało obniżenie temperatury do —31.7°C bez okrywy śniegowej.

Tab. 9. Korelacja między ilością wymarzniętych roślin pod śniegiam i ilością wymarzniętych roślin bez śniegu.

	a	β	x	γ	x^2	γ^2	$x\gamma$
1	16,3	67,2	— 13,9	— 13,0	1,93	1,69	+ 1,81
2	17,0	87,6	— 13,2	+ 7,4	1,74	0,55	— 0,98
3	18,0	39,0	— 12,2	— 41,2	1,49	16,97	+ 5,03
4	18,4	61,1	— 11,8	— 19,I	1,39	3,65	+ 2,25
5	19,0	57,2	— 11,2	— 23,0	1,25	5,29	+ 2,58
6	21,8	67,3	— 8,4	— 12,9	0,71	1'66	+ 1,08
7	24,4	78,9	— 5,8	— 1,3	34	0,02	+ 0,08
8	25,3	69,2	— 4,9	— 11,0	24	1,21	+ 0,54
9	26,2	84,6	— 4,0	+ 4,4	16	0,19	— 0,18
10	27,0	78,7	— 3,2	— 1,5	10	0,02	+ 0,05
I1	27,3	84,4	— 2,9	+ 4,2	08	0,18	— 0,12
12	30,4	71,4	+ 0,2	— 8,8	00	0,77	— 0,02
13	31,4	77,7	1,2	— 2,5	01	0,06	— 0,03
14	33,1	91,2	2,9	+ 11,0	08	1,21	+ 0,34
15	36,3	90,0	6,1	+ 9,8	37	0,96	+ 0,60
16	37,6	92,0	7,4	+ 11,8	55	1,39	+ 0,87
17	37,7	95,2	7,5	+ 15,0	56	2,25	+ 1,12
18	40,0	95,2	9,8	+ 15,0	96	2,25	+ 1,47
19	43,8	94,2	13,6	+ 14,0	1,85	1,96	+ 1,90
20	44,3	95,0	14,1	+ 14,8	1,99	2,19	+ 2,09
21	44,6	93,2	14,4	+ 13,0	2,07	1,69	+ 1,87
22	44,9	95,1	+ 14,7	+ 14,9	2,16	2,22	+ 2,19
	30,2	80,2	+ 04	+ 1,0	20,03	48,38	24,54
					4,48	6,95	

$$r = \frac{\Sigma x\gamma}{\sqrt{\Sigma x^2}\cdot\sqrt{\Sigma\gamma^2}} = \frac{24.54}{4.48 \cdot 6.95} = \frac{24.54}{31.14} = 0.788$$

$$m = \frac{1\ r^2}{\sqrt{n}} = \frac{0.38}{4.69} = 0.081$$

$$r = 0.788 \pm 0.081$$

Zima 1933/34 r. charakteryzowała się szybkiem nastąpieniem chłodów. Najzimniejszym był grudzień. Z chwilą nastąpienia najsilniejszych mrozów, ziemia w Berezweczu była przykryta warstwą śniegu grubości zaledwie 3 do 5 cm, natomiast w Wilnie warstwa śniegu dochodziła do 32 cm. Minimum na powierzchni ziemi zanotowane w Wilnie wyniosło —32.6°C, lecz wobec grubej okrywy nie spowodowało to większych strat, nawet u najbardziej czułych odmian. Natomiast pozbawienie

Tab. 10. Korelacja między ilością wymarzniętych roślin pod śniegiem i ilością wymarzniętych roślin bez śniegu.

% bez śniegu / % pod śnieg.	35,1—40	40,1—45	45,1—50	50,1—55	55,1—60	60,1—65	65,1—70	70,1—75	75,1—80	80,1—85	85,1—90	99,1—95	95,1—100
15,1—20,0	Dańkowska Selekcyjna	Dańkowska Graniatka			Eka	Dańkowska Idealna	Jakobsona Biała						
20,1—25,0							Ks. Eleonora		Ostka Puławska				
25,1—30,0							Wysokolitewka Antonińska		Wysokolitewka Kleszczyńskich	Kujawianka Więcław. Udyczanka Biała			
30,1—35,0								Wczesna Puławska	Udyczanka Czerwona			Ostka Grodkowicka	
35,1—40,0											Konstancja Antonińska	Królowa Banatek	Litwinka
40,1—45,0												Superelekta Kl. Stieglera Sobótka Stieglera 22	Ostka Gruboziarnista Egipcjanka
	1	1	—	—	1	1	3	1	3	2	1	5	3

śniegu w Wilnie spowodowało doszczętne wymarznięcie wszystkich odmian, nawet tych, które w roku ubiegłym na poletku pozbawionem śniegu przezimowały stosunkowo nieźle (obniżenie temperatury na powierzchni ziemi do —31.7°C).

W tym roku w Berezweczu, podobnie jak i w roku poprzednim, mimo okrywy śniegowej, pszenice ucierpiały od mrozów jedynie z tą różnicą, że odmiany czułe na mrozy ucierpiały mniej, niż w 1932/33 roku. Naogół do zwiększenia strat przy przezimowaniu w Berezweczu, w porównaniu z Wilnem, prócz cieńszej niż w Wilnie okrywy śniegowej przyczynić się mogły wiatry, których działanie na poletkach wileńskich hamowane było przez stojące opodal zabudowania.

Naogół warunki meteorologiczne okresu w którym przeprowadzono badania sprzyjały badaniom zimotrwałości pszenic, szczególnie na poletkach pozbawionych śniegu.

Ogólne zestawienie wyników.

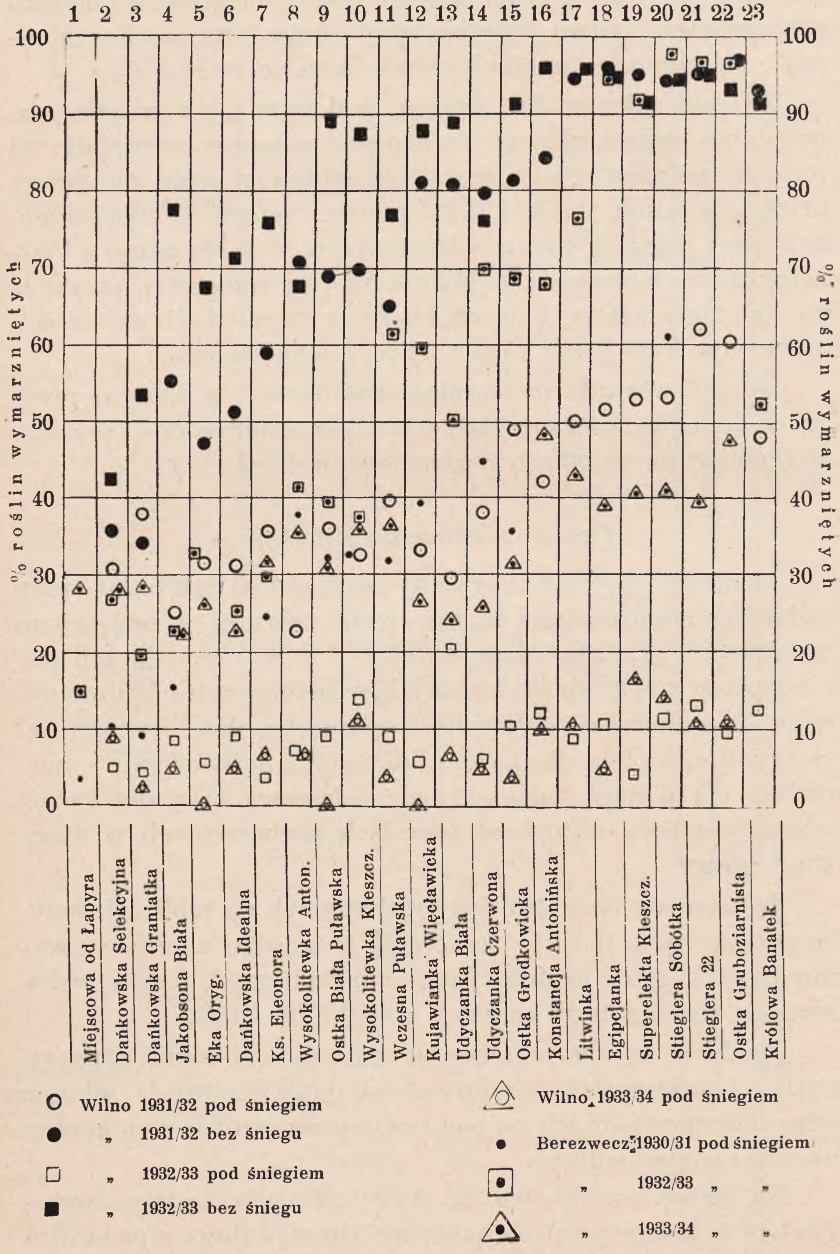
Liczbowy materjał uzyskany w ciągu czterech lat, przy badaniach zimotrwałości pszenic, został zebrany na załączonem zestawieniu (8), oraz diagrammach I i II, obrazujących porównawczo zimotrwałość badanych w Berezweczu i Wilnie odmian. W zestawieniu obliczyliśmy przeciętne ilości wymarzniętych roślin, osobno dla każdej odmiany z doświadczeń o normalnej dla danego roku okrywie śniegowej oraz dla każdej odmiany z doświadczeń na parcelach pozbawionych w ciągu zimy śniegu.

Zestawienie tych dwóch charakterystyk na tablicach korelacyjnych (tabl. 9 i 10) stwierdza, iż między wynikami wymienionych grup istnieje ścisła współzależność, której wyrazem jest współczynnik korelacji $r = 0.788 \pm 0.08$.

Zgodność wyników pozwoliła nam na obliczenie przeciętnych charakterystyk zimotrwałości poszczególnych odmian oraz uszeregowanie ich na podstawie przeciętnych wyników ze wszystkich doświadczeń.

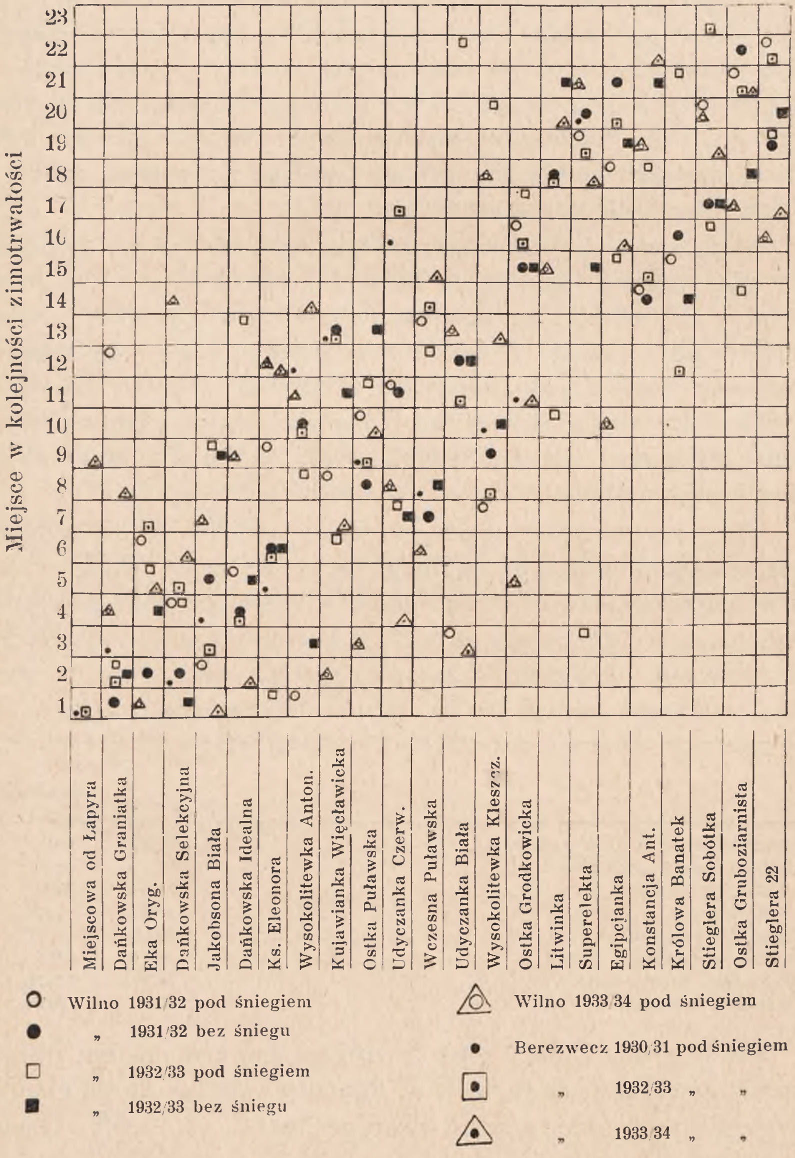
Na zestawieniu 8 (na str. 170) odmiany zostały uszeregowane w kolejności przeciętnej ich zimotrwałości z podaniem

I. % roślin wymarzniętych w Wilnie i Berezweczu w okresie od 1930/31 do 1933/34 roku.



obliczonego ze wszystkich doświadczeń średniego procentu roślin wymarzniętych oraz podzielone na 3 grupy.

II. Coroczne uszeregowanie badanych odmian w kolejności ich zimotrwałości w Wilnie i Berezweczu w latach od 1930/31 do 1933/34.



Pierwsze siedem miejsc zajęły odmiany: Dańkowska Graniatka, Dańkowska Selekcyjna, Dańkowska Idealna, Miejscowa od agronoma Łapyra, Eka Org. Jakobsona Biała i Ks. Eleonora. Odmiany te zajmowały co roku pierwsze miejsca. Średni procent strat u tych odmian nie przekracza 33.3%, a jeżeli odrzucimy wyniki obliczeń z poletek pozbawionych śniegu, zobaczymy, iż u wyżej wymienionych siedmiu odmian maksymalny procent strat, z wyjątkiem jednego wypadku, nie dochodził do 33%. Siedem wyżej wymienionych odmian na podstawie naszych badań zaliczyliśmy do I grupy pszenic najbardziej odpornych na wymarzanie.

Odmiany najmniej odporne zaliczamy do grupy trzeciej. Do niej weszły odmiany, u których przeciętny procent strat przekroczył 45%, a na poletkach bez śniegu wymarzło ponad 90% roślin. Są to w kolejności zmniejszającej się odporności na wymarzanie następujące odmiany: Ostka Grodkowicka, Konstancja Antonińska, Litwinka, Egipcjanka, Superelekta, Stieglera Sobótka, Stieglera 22, Ostka Gruboziarnista oraz Królowa Banatek.

Do grupy trzeciej można zaliczyć z pewnem zastrzeżeniem jeszcze kilka odmian, do ogólnego zestawienia nie włączonych. Są to odmiany, które wzięły udział w doświadczeniu przeprowadzonem w Berezweczu w 1930/31 roku i zostały z dalszych doświadczeń wyłączone, w wyniku dużych strat, jakie w tym roku wykazały (ponad 50%). Są to odmiany następujące:

	Wymarzło	
	średnio	maksymalnie
1. Hertaweizen P. S G. w Zamartem	88,9%	100%
2. Ostka Grubokłosa Granum	87,8%	100%
3. Ostka Więcławicka	73.6%	89%
4. Nadwiślanka	69,2%	94,3%
5. Elekta Kleszczyńskich	66,5%	97.1%
6. Ostka Górczańska	60,9%	100%
7. Podolanka Kleszczyńskich	52,7%	86,2%
8. Wczesna Antonińska	50,6%	99,5%

Do II grupy zaliczyliśmy 7 odmian, które w naszem zestawieniu zajęły pośrednie miejsca. Pszenice należące do tej grupy wykazały przeciętny procent strat, od 36.3% do 43.0%. Jeżeli

zważymy, że dolną granicę pierwszej grupy stanowiła ks. Eleonora, wykazująca przeciętny procent wymarzniętych roślin — 33.1% i przyjrzymy się przebiegowi corocznych krzywych, staje się jasnem, że odmian, należących do grupy trzeciej (wśród których znajdują się bardzo cenne odmiany), nie można dyskwalifikować, jako nieodpornych na wymarzanie. Przez dalej prowadzone badania należy wyeliminować z tej grupy odmiany odporniejsze od mniej odpornych.

Wyniki naszych badań pozwalają zauważyć, odnośnie odmian zaliczonych do grupy drugiej (o niewyjaśnionej zimotrwałości) co następuje: najniższe minima wykazały w Berezweczu pod śniegiem (rok 1932/33) odmiany: Udyczanka Czerwona, Wczesna Puławska, Kujawianka Więcławicka, Udyczanka Biała. W 1930/31 r. zanotowano maksymalne uszkodzenia u Wczesnej Puławskiej (67.4%), u Kujawianki Więcławickiej (88.2%) i Udyczanki Czerwonej (94.1%). Do słabszych pszenic tej grupy, poza wymienionemi, można jeszcze zaliczyć Wysokolitewkę Kleszczyńskich, która zachowywała się naogół niejednolicie.

W następnym zeszycie ukaże się II część niniejszej pracy, ostateczne wnioski oraz streszczenie całości w języku niemieckim.

Józef Ponikiewski

WPŁYW NAWOŻENIA NA WARTOŚĆ PIEKARSKĄ PSZENICY JAREJ

Z Zakładu Rolnictwa (Uprawy Roślin)
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

1. *Wstęp*

Ocena wartości piekarskiej pszenicy, bez uciekania się do specjalnych badań laboratoryjnych, jest trudna. Na podstawie wagi hektolitra czy 1000 ziarn trudno jest coś powiedzieć o jakości pszenicy (10). Bezpośrednie określenie składników chemicznych ziarna lub mąki, jak np. związków białkowych, często zagadnienia nie rozwiązuje.

Kardynalną cechą, decydującą o wartości wypiekowej mąki, zarówno z punktu widzenia spożywcy, jak i higjeny, dającą się objektywnie i łatwo stwierdzić, jest dobre wyrośnięcie pieczywa, co się wyraża jego objętością. W nowoczesnej metodyce badań określenie to jest powszechnie przyjęte jako najbardziej racjonalne. Kwalifikację według objętości pieczywa powstającego z danej jednostki mąki uzupełniają dane o jego kolorze, smaku, zapachu i strukturze. Pierwsze trzy cechy, o ile mamy do czynienia z normalnem zdrowem ziarnem i przy właściwych a zawsze jednakowych warunkach prowadzenia wypieku, są w zasadzie mało zmienne i nie mogą wtedy odgrywać jakiejś poważniejszej roli.

Pod strukturą pieczywa należy rozumieć jego porowatość, która przy bliższem zbadaniu łatwo daje się różnicować i która zaliczana jest do rzędu cech wpływających istotnie na wartość spożywczą pieczywa (10).

Co do objętości pieczywa, to granicą dolną będzie brak zakalca, górną zaś brak dużych nieregularnych por i szczelin. Najbardziej pożądana jest taka objętość pieczywa, przy której mamy pory o cienkich ściankach, nieduże i równomiernie rozłożone, ułatwiające organizmowi lepsze przyswojenie, oraz przyczyniające się do niezbyt szybkiego czerstwienia.

Poza bezpośredniem oznaczaniem wartości piekarskiej pszenicy, przy niewielkiej ilości mąki, stosują metody Chopin'a (18). Metoda ta polega na tem, że w przyrządzie zwanym ekstensimetrem bada się ciasto na rozciągliwość.

Z pracy Duponta (2) wynika, że niema współzależności między wagą hektolitra i 1000 ziarn, a wartością pszenicy, ocenianą na podstawie zawartości w niej związków azotowych; nawet w obrębie tej samej odmiany niema korelacji co do zawartości azotu w mące, a wagą ziarna. Między wagą hektolitra a zawartością glutenu, tego najważniejszego składnika, od którego w głównej mierze zależy jakość mąki, również nie da się ustalić ścisłego związku. Według badań dr. Lewickiego (10) występuje dość wyraźna odwrotna współzależność między wagą hektolitra, względnie 1000 ziarn, a wartością wypiekową pszenic jarych. Dla pszenic ozimych współzależności tej nie dało się ustalić.

Co do oceny ziarna pszenicy na podstawie jego szklistości, względnie mączystości, to zdania są podzielone. Dr. Lewicki (8) podaje za Behrend'em, że z większą szklistością ziarna wiąże się naogół wyższa zawartość białka. Nie ulega wątpliwości, że wpływ czynników zewnętrznych, jak klimat, ilość i jakość soli mineralnych zawartych w glebie i t. d., odgrywa tu bardzo znaczną rolę. W mniejszym stopniu na szklistość ziarna pszenicy wywiera wpływ typ gleby. Jak wykazały doświadczenia, z zachodu na wschód szklistość ziarna, a z nią i zawartość białka, — wzrasta, i to nawet u jednej i tej samej odmiany. Podług Jankowskiego (6), odmiana posiadająca najmniejszy procent ziarn szklistych i stosunkowo najmniejszy procent białka, dała najlepszy wypiek.

Reasumując, możemy powiedzieć, że szklistość, względnie mączystość pszenicy nie może dać wskazówek co do jakości wypiekowej.

Pewien związek może istnieć między ciężarem gatunkowym ziarna a wartością piekarską pszenicy. O ile ciężar gatunkowy spada poniżej 1.35, wówczas przyjmują, że pszenica jest gorszej jakości, lub zupełnie nie nadaje się do wypieku (18).

Cechy fizjologiczne ziarna pszenicy, jak energja i siła kiełkowania, nie rozstrzygają o wartości piekarskiej. Kiełkowanie powiększej części zależy od stanu dojrzałości zboża, warunków zbioru i sposobu przechowania. Podług Maurizio (12) zbyt wcześnie zebrane pszenice, a więc o mniejszej energji i sile kiełkowania, nie nadają się zupełnie do wypieku, albo dają pieczywo miernej wartości.

Z badań Kühn'a (19) i O. Kellner'a (20) nad składem chemicznym ziarna pszenicy wynika, że $^2/_3$ ziarna stanowią węglowodany (a głównie skrobia, stanowiąca 62% składu ziarna). Ze wzrostem skrobi wzrasta ilość delikatnej mąki. Rola drzewnika, którego bywa średnio około 2%, dokładnie nie jest zbadana. Podług Garola (4) zawartość drzewnika ponad 2.9% czyni mąkę nieprzydatną do wypieku. Maurizio (12) tłumaczy zjawisko w ten sposób, że drzewnik i gumy, podczas procesu zakwaszania, rośnięcia i wypieku ciasta — pochłaniają znaczną ilość wody, skutkiem czego gluten nie może nabrać odpowiedniej konsystencji; w ostatecznym więc wyniku pieczywo nie posiada dobrego stanu fizycznego. Drugą i to najważniejszą grupę składników ziarna stanowią związki azotowe, występujące głównie w ciałach białkowych (95% N ogólnego). Główną część składową aleuronowej warstwy ziarna stanowi gluten, dotychczas uważany za najważniejszy składnik mąki pod względem piekarskim, ponieważ wpływa na strukturę ciasta.

Gluten, jak wiadomo, składa się głównie z dwóch białek — gliadyny i gluteniny. Istota tych białek jest mało zbadana. Skład chemiczny ich według Osborna jest prawie jednakowy, według Cohnheima różnią się one między sobą zawartością niektórych aminokwasów lub ich brakiem (6). Gliadynie przypisuje się ogólnie własności, od których zależy lepsza lub gorsza jakość mąki, ponieważ według przypuszczeń gliadyna ma być tem ciałem, które łączy mąkę i zatrzymuje gazy przy fermentacji, czyniąc pieczywo porowatem. Dobra porowatość za-

leży nie od bezwzględnej ilości wywiązanego CO_2 podczas fermentacji, lecz od ilości zatrzymanego CO_2 podczas wyrastania i pieczenia ciasta.

Na wartość piekarską pszenicy, oprócz jej właściwości genetycznych, wpływa wiele czynników zewnętrznych jak gleba, klimat i nawożenie. Wiemy dobrze, że pszenice rosyjskie już oddawna miały wyrobioną markę co do wartości piekarskiej. W czasach powojennych rynki pszenic rosyjskich zajęły pszenice amerykańskie. Zarówno jedne jak i drugie odznaczają się wysoką zawartością białka i glutenu, co przypisywane jest głównie klimatowi kontynentalnemu. Na ilość białka wywiera duży wpływ wilgotność gleby i powietrza; w tej samej więc miejscowości dana odmiana w roku suchym wykaże większą zawartość białka, aniżeli w roku o większej ilości opadów. Czy jednak powiększenie się ilości białka, w zależności od klimatu, czy też innych czynników, wpływa na polepszenie wartości piekarskiej pszenicy, — sprawa ta dotychczas nie jest definitywnie wyjaśniona. Wpływ gleby na zawartość białka słabiej się uwydatnia, jak to widać z wyników badań Dietrich'a i König'a (9), którzy zagadnienie to badali w warunkach Europy zachodniej.

Co do wpływu nawożenia na wartość piekarską pszenicy, to badania dotychczasowe dostatecznie tego zagadnienia nie wyjaśniły. Zakład Rolnictwa Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie założył odpowiednie doświadczenie nawozowe w Skierniewicach, którego krótki opis niżej podaję i z którego pochodzą próbki pszenicy jarej, odmiany „Suska Bezostna", wzięte przezemnie do dalszych badań laboratoryjnych.

Doświadczenie założone zostało w 1929 roku na polu, na którem od szeregu lat stosuje się jednakowe nawożenie, bez względu na uprawianą roślinę. Zmianowanie na tem polu w ostatnich latach było następujące: 1926 — tytoń, 1927 — cebula, 1928 — machorka. Po sprzęcie machorki 2. IX. wykonano orkę zimową, wiosną 20. IV. 1929 r. pole zbronowano ciężką broną; 27. IV. rozsiano na odpowiednie poletka nawozowe, w stosunku na ha: 32 kg P_2O_5 w 16%-ym superfosfacie, 60 kg K_2O w 26%-ej soli potasowej i 31 kg N w 15.5%ej saletrze sodowej; 29. IV. dano kultywator spręży-

nowy i brony, 30. IV. zasiano pszenicę jarą Suskę Bezostną w stosunku 120 kg na ha, w rządki co 20 cm; 8. V. odnotowano wschody, 22. V. motykowano pszenicę. Kłosiła się pszenica 27. VI. z wyjątkiem roślin na kombinacji nawozowej „Bez nawozów", na której kłoszenie odnotowano 3. VII. Pszenica dojrzała 14. VIII. i została zżęta sierpem.

Poletka w doświadczeniu były półarowe, kombinację „bez nawozów" powtórzono 4-krotnie, pozostałe kombinacje miały powtórzenie 3-krotne.

Czynniki klimatyczne dla pszenicy w czasie jej wegetacji były naogół średnio sprzyjające (tab. 1). Ilość opadów w maju, czerwcu i lipcu była mniejsza niż normalnie. Co się tyczy przebiegu temperatury w czasie wegetacji pszenicy, to maj był cieplejszy niż zwykle, natomiast czerwiec i lipiec miały średnią temperaturę niższą od przeciętnej.

Tablica 1 (Tabelle 1)

Miesiąc — Monat	Średnia temperatura miesięczn. Durchschnittliche Monatstemperatur	Ilość opadów w mm Menge der Niederschl. in mm	Liczba dni z opadami Zahl der Tage mit Niederschlägen	
			>0,1 mm	<0,1 mm
Kwiecień — April	2,7	11,0	9	3
Maj — Mai	14,9	37,3	13	8
Czerwiec — Juni	14,6	61.1	14	12
Lipiec — Juli	17,6	50,0	12	9
Sierpień — August	18.1	117,2	12	9

Na tablicy 2a podane są średnie plony ziarna i słomy z pólek ½-arowych przy różnem nawożeniu, oraz błędy średnie średniej arytmetycznej. Z wyników tych widzimy, że wszystkie kombinacje nawozowe, z wyjątkiem kombinacji PK, dały wyższe plony ziarna i słomy od kombinacji „bez nawozów". Najwyższe plony ziarna i słomy uzyskano przy pełnem nawożeniu mineralnem, i to zarówno w kombinacji z wapnem jak i bez niego (kombinacje NPK i CaNPK), a następnie — przy nawożeniu fosforem i azotem. Nieco niższe plony otrzymano przy nawożeniu potasem i azotem.

Rozpatrując tablicę 2b, na której podane są absolutne plony oraz różnice w plonach w porównaniu do kombinacji NPK,

widzimy, że plony ziarna z kombinacyj CaNPK i PN nie wykazują istotnych różnic, — a zatem brak K_2O nie wystąpił. Brak w nawożeniu P_2O_5 jest już wyraźnie uwidoczniony, najbardziej jednak pszenica zareagowała zniżką plonów na brak azotu, gdyż kombinacja nawozowa PK dała plony prawie takie same, jak kombinacja „bez nawozów“ (różnice między temi kombinacjami są nieistotne jak to widać z tablicy 2b).

Tablica 2a (Tabelle 2a)

Kombinacje nawozowe Düngungskombinationen	Średni plon z pólka w kg Mittlerer Ertrag der Feldbeete in kg		Ziarno Korn		Słoma Stroh	
	ziarno Korn	słoma Stroh	$D \pm m_D$	Z*)	$D \pm m_D$	Z
Beznawozów - wzorzec (Ohne Düngung) . . .	11,35±0,23	15,83±0,33	—	—	—	—
Ca N P K	18,00±0,40	29,20±0,25	+6,65±0,46	14,5	+13,37±0,42	31,8
N P K	17,50±0,23	28,60±0,57	+6,15±0,33	18,6	+12,77±0,66	19,7
P K	12,30±0.46	16,17±0,12	+0,95±0.51	1,9	+ 0,34±0,35	1,0
P N	17,40±0,31	26,33±0,57	+6,05±0,39	15,5	+10,50±0,66	16,0
K N	16,07±0,38	25.87±0,88	+4,72±0,44	10,7	+10,04±0,94	10,7

Tablica 2b (Tabelle 2b)

N P K - wzorzec . . . „	17,50±0,23	28,60±0,57	—	—	—	—
Ca N P K	18,00±0,40	29,20±0,25	+0,50±0,46	1,1	+ 0,60±0,62	1,0
P K	12,30±0,46	16,17±0.12	—5,20±0,51	10,0	— 8,43±0,58	14,5
P N	17,40±0,31	26.33±0,57	—0,10±0,39	0,3	— 1,27±0,80	1,6
K N	16,07±0,38	25,87±0,88	—1.43±0,44	3,3	— 2,73±1,05	2,6

*) $Z = \frac{D}{m_D}$

2. *Wpływ nawożenia na zawartość azotu ogólnego w ziarnie i azotu ogólnego i białkowego w mące*

Przemiału ziarna dokonałem na młynku laboratoryjnym systemu „Miag“. Wymiał prowadzony był tak, że z każdej próbki ziarna otrzymywano 45% mąki. Nadmienić tu muszę, że mąka pochodząca z próbek pszenicy zebranej z poletek kombinacji „bez nawozów“ była nieco ciemniejsza, co skłonien jestem tłómaczyć w ten sposób, że próbki te były mielone pierwsze, a przedtem młynek był bardzo mało używany.

Azot ogólny oznaczany był metodą Kjeldahla, białkowy zaś metodą Barnsteina. Oznaczeń azotu z każdej kombinacji nawozowej wykonałem po sześć (t. zn. po dwa oznaczenia równoległe

dla każdego z trzech poletek danej kombinacji nawozowej). W tablicach 3 i 4 podane są wyniki analiz na zawartość azotu ogólnego w ziarnie i azotu ogólnego i białkowego w mące w przeliczeniu na suchą masę. Na tychże tablicach zamieszczone są średnie błędy średniej arytmetycznej, oraz różnice w zawartości azotu w stosunku do wzorca, t. j. w stosunku do kombinacji „bez nawozów".

Z tablicy 3 widzimy, że w porównaniu z wzorcem najbogatsze w ogólny azot ziarno zebrano na kombinacji PN, najuboższe zaś — z poletek PK. Pozostałe kombinacje wykazują nieznaczne różnice, które leżą w granicach błędów.

Tablica 3 (Tabelle 3)

Kombinacje nawozowe Düngungskombinationen	% N ogólnego w ziarnie na s. m. % des gesamten N im Korn (Trock.-Substanz)	$D \pm M_D$	Z
Bez nawozów — wzorzec (Ohne Düngung)	2,806±0,012	—	—
Ca N PK	2,835±0,021	+0,029±0,024	1,2
N P K	2,816±0,008	+0.010±0,015	0,7
P K	2,665±0,021	—0.241±0,024	10,5
P N	2,936±0,009	+0,130±0,015	8,7
K N	2,841±0,016	+0,030±0,020	1,8

Tablica 4 (Tabelle 4)

Kombinacje nawozowe Düngungskombinationen	% N ogólnego w mące na s. m. % des gesamten N im Mehl (Tr.-Subst.)	$D \pm m_D$	Z	% N białkowego w mące na s. m. % Eiweiss-stickstoff im Trockenmehl	$D \pm m_D$	Z
Bez nawozów - wzorzec (Ohne Düngung)	1,948±0,016	—	—	1,747±0,015	—	—
Ca N P K	1,981±0,020	+0,036±0,026	1,4	1,715±0,015	—0,026±0,021	1,2
N P K	1,994±0,024	+0,046±0,029	1,6	1,736±0,011	—0,005±0,019	0,3
P K	1,797±0,020	—0,151±0,026	5,8	1,613±0,017	—0,128±0,023	5,6
P N	2,070±0,007	+0,122±0,018	6,8	1,881±0,008	+0,140±0,017	8,5
K N	2,039±0,003	+0,091±0,017	5,4	1,827±0,005	+0,086±0,016	5,4

Z tablicy 4, na której podana jest procentowa zawartość azotu ogólnego i białkowego w mące, widzimy, że pełne nawożenie mineralne, zarówno w kombinacji z wapnem jak i bez niego, nie wpływa na zawartość azotu ogólnego i białkowego w mące, w porównaniu z kombinacją „bez nawozów" (wzo-

rzec); nieznaczne różnice leżą w granicach błędów. Wyraźne natomiast różnice, w porównaniu z wzorcem, występują w kombinacjach PN i KN in plus i w kombinacji PK in minus.

Porównując wyniki analiz podanych na tablicy 4 z wynikami na tablicy 3, które odnoszą się do procentowych zawartości azotu ogólnego w ziarnie, widzimy zupełną zgodność, w szczególności dla kombinacji PK i PN; kombinacja KN pod względem zawartości azotu ogólnego w ziarnie nie wykazywała istotnych różnic w stosunku do wzorca, natomiast mąka jej wyraźnie jest bogatsza i to zarówno w azot ogólny jak i białkowy.

Z otrzymanych więc wyników można wnosić, że nawożenie mineralne ma wpływ na zawartość związków azotowych tak w ziarnie jak i w mące, z niego otrzymanej. Nawożenie azotowe, zastosowane w danem doświadczeniu w formie saletry, wyraźnie zwiększa procent związków azotowych, i to tak w kombinacji z fosforem jak i z potasem.

Schneidewind (16) na podstawie wykonanych doświadczeń w Lauchstädt w latach 1905 i 1906, dochodzi do wniosku, że obornik prawie nie miał wpływu na zwiększenie się białka zarówno w ziarnie jak i w mące. Natomiast działanie nawożenia azotowego *mineralnego* występuje zgodnie w obu latach, choć zwyżka w zawartości białka w 1906 r. jest nieco mniejsza, co należy tłumaczyć większą ilością opadów. Paturel (14), badając wpływ nawożenia na skład ziarna, otrzymał wyniki podobne, a mianowicie nawożenie samym obornikiem wywarło bardzo mały wpływ na zawartość białka w ziarnie; dodanie do obornika superfosfatu, obniżyło nieco zawartość białka, dodanie fosforu i potasu równocześnie — wywarło mniejszy wpływ. Na podstawie swych badań dochodzi Paturel do wniosku, że, poza właściwościami odmianowemi i bogactwem gleby, nawożenie nawozami azotowemi wywiera wpływ na skład ziarna.

3. Wpływ nawożenia na zawartość glutenu i wartość piekarską pszenicy

Gluten oznaczany był zwykłą powszechnie używaną metodą polegającą na wymywaniu go wodą z ciasta do tego celu przygotowanego. Otrzymany w ten sposób gluten był koloru kremo-

wego i dosyć twardy. Gluten z mąki otrzymanej z ziarna kombinacji „bez nawozów“ był ciemniejszy i kruchy, tak że trudno było go zebrać w jedną całość. Mokry gluten rozdrabniany był na małe kawałeczki i poddany był suszeniu do stałej wagi przy temperaturze 100—105° C. Gluten oznaczany był w mące, z której następnie wypiekano chlebki. Z powodu braku dostatecznej ilości mąki do próbnych wypieków z każdego poletka danej kombinacji nawozowej, mieszano ją w obrębie danej kombinacji ze wszystkich trzech poletek i dla tak otrzymanej próbki mąki przeprowadzano po dwa równoległe oznaczenia glutenu. Wypieku chlebków dokonano w pracowni Zakładu Technologji produktów spożywczych Politechniki Warszawskiej w sposób, jaki jest używany do oznaczania zdolności fermentacyjnej różnych drożdży.

Do wypieku brano 260 g mąki, 5 g drożdży o jednakowej sile fermentacyjnej i 140 cm^3 roztworu 2.5%-go soli kuchennej. Odważoną mąkę, która przedtem była ogrzewana w ciągu 24 godzin w termostacie przy 30°C, wsypywano do mieszarki, następnie w części roztworu solnego rozmieszano drożdże i zlewano do mąki, resztą zaś roztworu solnego popłukiwano cylinder, w którym rozcieńczano drożdże, i zlewano również do mąki. Następnie wyrabiano ciasto przez 5 minut w wspomnianej wyżej automatycznej mieszarce (100 obrotów na minutę). Wyrobione ciasto przenoszono do specjalnej foremki wysmarowanej tłuszczem i umieszczano w termostacie, gdzie w temperaturze 35 °C ciasto wyrastało do pewnej wysokości, jednakowej dla wszystkich próbnych wypieków. Wyrośnięte ciasto umieszczano na 25 minut w piecyku gazowym, którego temperatura nie przekraczała 250° C. Z każdej kombinacji nawozowej wypiekano po trzy chlebki. Po 24 godzinach od ukończenia wypieku chlebki te były ważone i oznaczano ich objętość w ten sposób, że z napełnionego prosem cylindra ujmowano część jego zawartości i wkładano bochenek, który przysypywano do wierzchu prosem. Pozostałą ilość prosa zsypywano do cylindra miarowego i ta objętość prosa wskazywała nam objętość chlebka. Postępowanie takie w stosunku do każdego bochenka powtarzano dwukrotnie.

Z tablicy 5, na której podane są procentowe zawartości suchego glutenu w suchej masie mąki i azotu ogólnego i białkowego w tejże mące, widzimy, że ze wzrostem azotu zarówno ogólnego jak i białkowego, wzrasta również procentowa zawartość glutenu, choć regularnego wzrostu glutenu nie daje się obserwować. Jeśli rozpatrzymy pierwsze trzy kombinacje, posiadające zbliżoną ilość azotu, to zauważymy, że pierwsza ma najmniej glutenu. Dla kombinacji CaNPK i NPK stwierdzamy, że ze wzrostem azotu wzrasta i zawartość glutenu. To samo odnosi się do kombinacyj PN i KN. Procent glutenu w kombinacji PK leży między wynikami otrzymanemi dla kombinacji „bez nawozów" i CaNPK. Na podstawie powyższego możnaby ogólnie wnioskować, że mąka o wyższej zawartości azotu posiada wyższy procent glutenu.

Tablica 5 (Tabelle 5)

Kombinacje nawozowe Düngungskombinationen	% suchego glutenu w suchej masie mąki % Trockenkleber im Trockenmehl	% N w suchej masie mąki % N im Trockenmehl	
		ogólnego Gesamt-N	białkowego Eiweiss-N
Bez nawozów — wzorzec (Ohne Düngung)	9,64	1,948	1,741
Ca N P K	10,51	1,984	1,715
N P K	11.08	1,994	1,736
P K	9,97	1,797	1,613
P N	11,92	2,070	1,881
K N	11,60	2.039	1,827

Podobne wyniki otrzymał Paturel (14) na glebie piaszczysto-gliniastej, ubogiej w składniki pokarmowe. Z danych Schneidewinda (16) wynika również, że pszenica o wyższej zawartości białka jest zarazem zasobniejsza w gluten. W jego doświadczeniach nawożenie azotowe wyraźnie zwiększało procent białka i glutenu, obornik natomiast nie ujawniał swego wpływu na wzrost białka w mące. Co do wpływu nawożenia obornikiem na zawartość glutenu, to na podstawie badań Schneidewinda trudno byłoby wyciągnąć jakikolwiek konkretny wniosek.

Jeżeli chodzi o sprawę wpływu, jaki wywiera nawożenie na wartość piekarską pszenicy, to dotychczasowe doświadczenia nie dały wyników ostatecznych, a niekiedy wyniki te były nawet sprzeczne (12).

Wyniki próbnych wypieków podane są na tablicy 6, z której widzimy, że waga chlebków z poszczególnych kombinacyj niewiele się różni między sobą, co zresztą nie ma znaczenia praktycznego przy ocenie pszenicy. Najniższą wagę posiadały chlebki wypieczone z pszenicy zebranej na kombinacji „bez nawozów", co się daje wytłumaczyć przez dłuższy czas ich wyrastania, wskutek czego z ciasta wyparowało więcej wody. Najwyższą objętość pieczywa otrzymano z pszenicy zebranej na kombinacji PK, której ziarno i mąka były najuboższe w związki białkowe. Poza tą kombinacją, która tak odbiegła od innych, obserwujemy pewną regularną współzależność: wartość piekarska polepszała się ze wzrostem zawartości białka i glutenu w mące.

Dane dotyczące czasu wyrastania chlebków są do pewnego stopnia charakterystyczne, bo jak z tablicy 6 widać, czas ten

Tablica 6 (Tabelle 6)

Kombinacje nawozowe Düngungskombinationen	Czas wyrastania chlebków w min. Brotauswuchszeit in Min.	Z 260 g mąki Aus 260 g Mehl		Różnica w objętości chlebków od wzorca Abweichung der Brotvolumen vom Standard	
		waga chlebków Backgewicht	objętość chlebków Brotvolumen	$D \pm m_D$	Z
Bez nawozów — wzorzec (Ohne Düngung)	122,3±3,38	365,2±0,78	738,3± 2,20	—	—
Ca N P K	105,5±2,57	371,4±1,08	761,7± 4,41	+ 23,4± 4,93	4,7
N P K	80,6±0,76	371,5±1,09	803,3± 9,30	+ 65,0± 9,56	6,8
P K	62,8±0,73	367,5±0,62	888,3±10,13	+150,0±10,37	14,5
P N	78,0±1,53	369,4±0,72	835,0± 0,00	+ 96,7± 2,20	43,3
K N	100,2±2,17	370,5±0,41	823,3± 6,67	+ 85,0± 7,02	12,1

był najkrótszy dla kombinacji PK, która dała zarazem najlepszy wypiek. Pozatem dobrą do wypieku okazała się mąka z kombinacyj PN i KN, które wyróżniały się największą zawartością białka i glutenu. Kombinacje CaNPK i NPK, mało różniące się pod względem zawartości białka, natomiast różniące się pod względem zawartości glutenu o 0.53%, wykazują, że mąka zawierająca wyższy procent glutenu (w tym wypadku kombinacja NPK) daje lepszy wypiek.

W tablicy 7 podane są zawartości azotu w glutenie z badanych kombinacyj nawozowych. W tejże tablicy zamieszczona

Tablica 7 (Tabelle 7)

Kombinacje nawozowe Düngungskombinationen	% N w suchym glutenie % N im Trockenkleber	D±M$_D$	Z	Ze 100 g mąki / Aus 100 g Mehl: waga pieczywa Brötchengewicht	Ze 100 g mąki / Aus 100 g Mehl: objętość pieczywa Brötchenvolumen	% glutenu w mące % Kleber im Mehl
Bez nawozów — wzorzec (Ohne Düngung)	15,12±0,04	—	—	140,5	283,8	9,64
Ca N P K	15,43±0.08	+0.31±0,09	3,4	142,8	293,0	10,51
N P K	15,48±0,10	+0,36±0,11	3,3	142,9	309,0	11,08
P K	15,21±0,02	+0,09±0,04	2,3	141,3	342,0	9,97
P N	15,50±0,02	+0,38±0.04	9,5	142,1	321,2	11,92
K N	15,28±0,02	+0,16±0,04	4,0	142,5	316,7	11,60

jest waga i objętość pieczywa ze 100 g mąki, oraz zawartość glutenu w mące. Na podstawie tej tablicy możemy zauważyć, że różnice w procencie azotu w glutenie, jakie występują dla kombinacyj „bez nawozów“ i PK, są nieistotne, a tymczasem wartość piekarska pierwszej jest najgorsza, drugiej zaś najlepsza. Gluteny z kombinacyj CaNPK i NPK, jak również PN i KN, pod względem zawartości azotu niewiele się różnią od siebie (różnice leżą w granicach błędów), jednakże wartość piekarska surowca, pochodzącego z kombinacyj CaPNK i NPK, jest znacznie gorsza niż dla kombinacyj PN i KN. Na podstawie powyższego trudno jest dopatrzeć się jakiejkolwiek zależności między procentem azotu w glutenie, a wartością piekarską pszenicy. Tu należy nadmienić, że gluten z mąki kombinacji „bez nawozów“ wymywał się bardzo źle, fizycznie przedstawiał się gorzej od innych, a zatem i ilość jego mogła być mniejsza, a wymycie gorsze niż w wypadku glutenów pochodzących z innych kombinacyj nawozowych.

Oprócz już wspomnianych w niniejszej pracy oznaczeń, w próbkach badanej pszenicy określano wagę hektolitra i 1000 ziarn. Rezultaty tych oznaczeń podane są na tablicy 8. Wyników oznaczeń energji i siły kiełkowania nie podajemy, ponieważ różnice w kiełkowaniu ziarna pszenicy z poszczególnych kombinacyj nawozowych były nieznaczne i leżały w granicach błędów.

Rozpatrując wagę 1000 ziarn, stwierdzamy, że ziarno z kombinacji „bez nawozów“ było najdrobniejsze. Najwyższą

wagę 1000 ziarn mamy przy pełnem nawożeniu mineralnem i to zarówno z parcel wapnowanych, jak i niewapnowanych. Jednakże na podstawie wagi 1000 ziarn o lepszej lub gorszej wartości mąki, otrzymanej z ziarna grubszego względnie drobniejszego, wnioskować nie można.

Tablica 8 (Tabelle 8)

Kombinacje nawozowe Düngungskombinationen	Waga 1000 ziarn w g Gewicht v. 1000 Körnern in g	D±M_D	Z	Waga hektolitra w kg Gewicht 1 Hektoliters in kg	D±M_D	Z
Bez nawozów — wzorzec (Ohne Düngung)	37,54±0,40	—	—	79,58±0,13	—	—
Ca N P K	42,54±0,26	+7,0 ±0,48	14,6	80,15±0,15	+0,57±0,20	2.9
N P K	42,52±0,24	+6,98±0,46	15,0	79,80±0,22	+0,22±0,26	0,9
P K	40,52±0,48	+4,98±0,62	8,0	79,25±0,15	+0,33±0,20	1,7
P N	38,94±0,26	+1,70±0,48	2,9	79,70±0,30	+0,12±0,33	0,4
K N	41,18±0,38	+3,64±0,56	6,5	80,57±0,57	+0,99±0,58	1,7

Co się tyczy wagi hektolitra, to różnice jakie w tym względzie zachodzą między poszczególnemi kombinacjami nawozowemi były nieistotne i leżały w granicach błędów.

Ciężar objętościowy ziarna pszenicy dotychczas jeszcze jest przeceniany w handlu zbożowym. Z otrzymanych przez nas wyników trudno znaleźć jakąkolwiek zależność między wagą 1000 ziarn i hektolitra, a wartością piekarską pszenicy.

Józef Ponikiewski

DER EINFLUSS DER DÜNGUNG AUF DIE BACKFÄHIGKEIT DES SOMMERWEIZENS

Aus dem Institut für Pflanzenbaulehre an der Hochschule für Bodenkultur in Warszawa

Zusammenstellung der Hauptergebnisse

Auf Grund der erhaltenen Untersuchungsergebnisse können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Die Düngung beeinflusst den Stickstoffgehalt im Korn und Mehl; quantitativ nimmt der Stickstoffgehalt zu, wenn die Stickstoffdüngung mit Phosphorsäure- oder Kalidüngung kombiniert wird. Eine volle Mineraldüngung (CaNPK und

NPK) zeigt diese Auswirkung nicht, und beeinflusst weder den Stickstoffgehalt im Korn noch im Mehl.

2. Eine Zunahme bezw. Abnahme des Gesamtstickstoffes im Korn hat eine Zu- bezw. Abnahme des Eiweisstickstoffes im Mehl zur Folge, d. h. Korn mit grösserem Gesamtstickstoff-Gehalt liefert an Eiweisstickstoff reicheres Mehl.

3. Mit einem höheren Gehalt an Eiweisstickstoff im Mehl ist ein höherer Klebergehalt in diesem verbunden, d. h. die Düngung hat auf den Klebergehalt einen Einfluss.

4. Die Backfähigkeit des Mehls hängt nicht allein vom Klebergehalt, sondern auch von zahlreichen anderen Faktoren ab.

5. Die beste Backfähigkeit besass Mehl aus der PK-Kombination (Phosphorsäure — Kalidüngung), deren Korn und Mehl sich als am ärmsten an Stickstoff und Kleber erwiesen. An zweiter Stelle stand Mehl aus der PN-Kombination, deren Mehl am meisten Kleber hatte und deren Kleber am stickstoffreichsten war. Eine schlechtere Backfähigkeit ergaben die Kombinationen mit KN- und PK-Düngern, die schlechteste Voll- und Mangeldüngung.

6. Allein auf Grund des Stickstoffgehalts im Korn und Mehl und der dort enthaltenen Klebermenge ist es schwer, den besseren oder schlechteren Konsumptionswert des Sommerweizens zu beurteilen.

7. Absolut- und Volumengewichtsbestimmungen des Kornes geben keine Anhaltspunkte für die Beurteilung einer Weizenprobe hinsichtlich ihrer Backfähigkeit.

Literatura:

1. Braun M. Sur la valeur nutritive et boulangère des diverses variétés des blés. Annales de la science agronomique 1924.

1a. Berliner E. u. Rüter R. Über die Löslichkeit des Weizenklebers in verdünnten Säuren. Deutsche landwirt. Rundschau 1930.

2. Dupont C. Recherches sur les variations de la teneur en azote et en gluten des blés. Annales de la science agronomique 1925.

3. Gurski J. H. Badania nad wartością wypiekową pszenic. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych 1930.

4. Garola Céréales.

5. Heilpern M. O wartości pożywnej chleba wobec nowoczesnej techniki piekarskiej 1886.

6. Jankowski A. Ocena wartości piekarskich pszenic jarych (praca dyplomowa) 1929.
7. Kosmin N. P. Beitrag zum Einfluss der erhöhten aktuellen Azidität auf die Teigbeschaffenheit. Deutsche landwirtschaftliche Rundschau 1930.
8. Lewicki Stefan. Szklistość i mączystość ziarna. Gazeta Rolnicza Nr. 52 1921.
9. Lewicki St. O podstawach naukowych dla rozwiązania problemu eksportu naszych zbóż. Rolnik Nr. Nr. 31—34 1924.
10. Lewicki St. Wartość wypiekowa pszenic polskich w 1928/29 r. Gazeta Rolnicza Nr. 9 i 10 1931 r.
11. Lewicki St. Puławskie laboratorjum dla badań jakościowej wartości ziarna. Rolnik Nr. 1 1931.
12. Maurizio A. Die Nahrungsmittel aus Getreide. 1917.
13. Haltmeier O. Automatische Kleberauswaschung. Deutsche landwirtschaftliche Rundschau 1930.
14. Paturel G. De l'influence des engrais chimique sur la composition des grains de céréales. Journal d'agriculture pratique 1910.
15. Rat R. u. Schnargel T. Die Bedeutung der Backfähigkeit des Weizens für unseren zukünftigen Weizenbau. Deutsche landwirtschaftliche Rundschau 1930.
16. Schneidewind. Die Ernährung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.
17. Schnelle Fr. Einfluss der Düngung auf die Weizenqualität. Wissenschaftliches Archiv für Landwirtschaft. Pflanzenbau 1931.
18. Schick. Züchter N. 3 1930.
19. Kühn J. Die zweckmässigste Ernährung des Rindviehes. 1897.
20. Kellner O. Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. 1905.

Sergjusz Bezradecki
Puławy

PRÓBA ZASTOSOWANIA METODY KORELACYJNEJ W DOŚWIADCZENIACH ŁĄKOWYCH

Podstawowem zadaniem przy wykonaniu każdego doświadczenia polowego, zabezpieczającego pewność i ścisłość otrzymanych wyników, jest doprowadzenie wszystkich czynników wegetacyjnych do identyczności lub wyrównania. W rzeczywistości jednak niemożliwem jest wyszukać teren, który odznaczałby się zupełną identycznością warunków wegetacyjnych. Na każdem polu odmiennie kształtują się takie czynniki, jak fizyczne właściwości gleby, stan wód gruntowych i t. p., zaś na terenach łąkowych wchodzi w grę jeszcze czynnik fitosocjologiczny, który przejawia się w różnem ukształtowaniu się szaty roślinnej.

Z tej przyczyny dzisiejsze doświadczalnictwo posługuje się nie tyle zasadą identyczności warunków wegetacyjnych w odniesieniu do różnych elementów terenu doświadczalnego, ile obliczeniem zmienności warunków wegetacyjnych dla tego terenu, w jakim celu stosowane są metody statystyczne.

Podług Załęskiego (6) da się wyodrębnić następujące rodzaje zmienności pola:

1) *Zmienność elementarna fluktuacyjna*, która przejawia się w różnorodności całokształtu warunków wegetacyjnych, rozłożonej po całem polu według prawa losowych wypadków.

Co należy uważać za element powierzchni pola jest rzeczą względną i zależy od tego, jakie rośliny i jakie cele mamy na uwadze. W każdym razie, w doświadczalnictwie zostało przyjęte uważać za najmniejszy element powierzchni pola przestrzeń, którą zajmuje jedna roślina. Dla zbóż (szkół-

kowanych) jest to kwadrat o powierzchni od 100 cm^2 do 400 cm^2, w zależności od rozstawy sadzenia, dla ziemniaków — 3600 cm^2 i t. d. Zmienność pola zwykle wyrażamy (chociaż niezupełnie prawidłowo) przez wielkość zmienności międzyosobnikowej na danem polu, używając dla tych celów wskaźnik zmienności (σ) którejkolwiek bądź cechy rośliny, np. wysokości plonu. Załęski zmienność fluktuacyjną (ϱ) działek większych niż najmniejsze elementy powierzchni pola nazywa zmiennością wyższego rzędu. Zmienność ta będzie tem mniejsza, im większe działki będą uwzględnione.

O ile w rolnictwie pojęcie najmniejszego elementu powierzchni jest łatwe do ustalenia, o tyle w łąkarstwie jest ono nieokreślone. Wypływa to z tej przyczyny, że w łąkarstwie mamy do czynienia z zespołem roślinnym, który wytwarza darń łąkową, składającą się z dużej ilości splecionych między sobą pędów nadziemnych i podziemnych. Wyodrębnianie pędów poszczególnych roślin nastręcza wielkie trudności i wskutek tego pojęcie osobnika zostaje tu zastąpione przez zespół. Sięgając źródeł fitosocjologicznych (2, 4), możemy stwierdzić, że niektórzy przyjmują jako elementarną jednostkę powierzchni dla różnych określeń ilościowych i jakościowych, jeden metr kwadratowy. Czy można uważać tę jednostkę za najmniejszy element powierzchni łąkowej w doświadczalnictwie łąkarskiem, — jest rzeczą do zbadania. Łarin (3) przy opracowaniu metodyki badań nad wartością pastwisk naturalnych rozpoczął określenia wagowe na jednym metrze kwadratowym, lecz w krótkim czasie doprowadził wielkość działek do 10 m^2. Dla łąk, gdzie zespoły roślinne są więcej wyrównane i rozmieszczenie gatunków traw jest dość równomierne, można, z pewnem zastrzeżeniem i zgodnie z odnośną literaturą, za jednostkę elementarną powierzchni łąkowej przyjąć jeden metr kwadratowy.

2) *Systematyczna zmienność* pola różni się od zmienności fluktuacyjnej tem, że zmiany w warunkach wegetacyjnych, z większem lub mniejszem prawdopodobieństwem, zachodzić będą w polu w pewnym określonym kierunku. Występuje tu pewna zależność między topograficznem rozmieszczeniem poszczególnych elementów powierzchni i ich właściwo-

ściami. Systematyczna zmienność lub nierówność pola może mieć niekiedy charakter prawidłowy; naprzykład poziom wód gruntowych może stopniowo się zniżać lub podnosić w pewnym kierunku. Najczęściej jednak mamy do czynienia ze zmiennością systematyczną pola, która zachodzi bez żadnej prawidłowości.

Zmienność systematyczna pola może być większa lub mniejsza od zmienności fluktuacyjnej. W wypadkach kiedy systematyczna zmienność jest mała, występowanie jej może być maskowane przez zmienność fluktuacyjną. Z reguły należy przypuszczać, że prawie na każdem polu występuje nierówność systematyczna, trudna jednak do uchwycenia.

Jako rodzaj zmienności systematycznej rozpatrywać należy *zmienność strefowa* lub *pasowa*, która ułożona bywa długiemi pasami i zorjentowana albo względem poziomu, albo też względem konfiguracji pola. Z punktu widzenia doświadczalnego zmienność pasową należy traktować jako zmienność systematyczną.

3) *Zmienność pola nieprawidłowa* zależna jest od przyczyn zupełnie odmiennych niż te, które rozpatrzono poprzednio, przy omawianiu innego rodzaju zmienności. Działają tu takie czynniki, jak ślady dołów, budynków i t. p. Pola takie zupełnie nie nadają się do doświadczeń.

Na podstawie powyższego przychodzimy do wniosku, że metody doświadczalne zmierzały ku temu, by zniweczyć wpływ błędów, wypływających naskutek występowania „systematycznej zmienności". Wyszukiwano teren, na którym zmienność systematyczna zaznaczała się w stopniu jak najmniejszym. Celem umożliwienia poprawek i wyrównania różnic w wynikach, powstałych naskutek systematycznej nierówności pola, wprowadzano różne metody wzorcowe. W ostatnich czasach cieszą się uznaniem metody, zalecające ułożenie poletek według prawa wypadków losowych (metoda Studenta).

Na zupełnie odmiennej zasadzie opiera się metoda korelacyjna. Metoda ta zmienność systematyczną traktuje jako czynnik, który da się ująć liczbowo i który może być wyzyskany do zwiększenia ścisłości otrzymanych wyników.

Opracowanie, opis i zastosowanie metody korelacyjnej znajdujemy w pracach S. Egiza*). Podstawowa myśl metody korelacyjnej polega na tem, że dla porównania szeregu liczb nie wystarczy tylko ocena średnich arytmetycznych wraz z błędami, lecz konieczna jest gwarancja co do tego, że szeregi te powstały w warunkach zbliżonych do siebie. Każda zmienna jednego szeregu musi odpowiadać zmiennej innego szeregu. Wyraz „odpowiada" należy rozumieć w ten sposób, że obie zmienne, lub ich para, znajdują się w warunkach jednakowych lub bardzo zbliżonych do siebie. Należy więc porównywać lub łączyć warjanty dwóch szeregów w pary, znajdujące się w jak najbliższem sąsiedztwie. Zestawione w ten sposób szeregi, niezależnie od wielkości średnich arytmetycznych oraz wielkości odchyleń od średnich arytmetycznych, mogą wykazać pewny związek lub współzależność między sobą. Występowanie dodatniej współzależności między temi szeregami będzie gwarancją, że znajdowały się one w warunkach zbliżonych do siebie.

Założenie doświadczenia według metody korelacyjnej, jak to wynika z powyższego, będzie przedstawiać się w ten sposób, że zamiast szeregu poletek rozłożonych na szerokiej przestrzeni, porównywać będziemy ze sobą równoległe długie rządki lub długie pasy, podzielone na małe działki. Przy odpowiedniej ilości leżących obok siebie działek lub osobników da się otrzymać szereg liczb, dla których obliczamy średnie arytmetyczne oraz współczynniki korelacji zachodzącej między temi szeregami. Możemy tu uwzględniać różne cechy: wagę lub wysokość jednej rośliny, plon ziarna, plon masy zielonej z jednej działki i t. p. Przy dużem podobieństwie warunków wegetacyjnych dla poszczególnych osobników lub działek, inaczej mówiąc, przy dużej korelacji międzydziałkowej, — współczynnik korelacji zbliża się do jednostki. Im więcej współczynnik ten zbliżony jest do zera, tem więcej warunki wegetacyjne dla porównywanych szeregów mogą odbiegać od siebie.

---

*) Niestety nie udało się nam dostać oryginalnej pracy S. Egiza „Korelacionny metod w polewem opycie". Dane o metodzie korelacyjnej czerpaliśmy z prac Dawidowicza (1) i Samojłowa (5).

Metoda korelacyjna jest więc oparta na korelacjach międzydziałkowych. Przyjrzyjmy się szczegółowo tym korelacjom, jakie one są i od jakich czynników zależą.

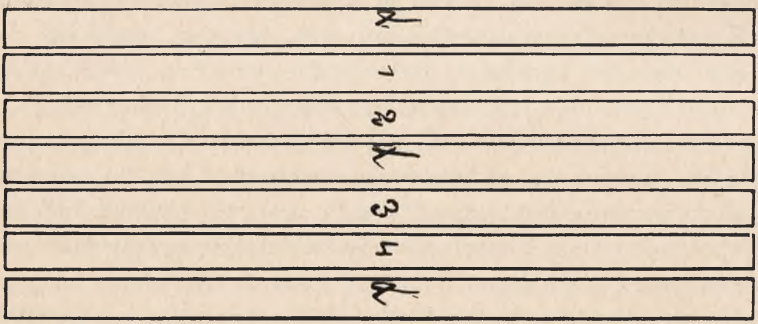
Korelacje międzydziałkowe. Każda przyczyna która wpływa na zmianę warunków wegetacyjnych, działać będzie na pewnej większej lub mniejszej przestrzeni. Dokładnie granic tej przestrzeni nie da się wyznaczyć. W blizkiej odległości od ośrodka działania tej przyczyny warunki wegetacyjne są podobne do siebie. Szanse podobieństwa działek są tem większe, im bliżej do siebie i do tego ośrodka są one położone. Z drugiej strony należy przypuszczać, że przyczyn, działanie których ogranicza się do małej przestrzeni, jest o wiele więcej, niż takich, wpływ których zakreśla się odleglejszą granicą. Dla tego więcej mamy szans, że podobieństwo między działkami obok siebie leżącemi wystąpi tem wyraźniej im mniejsze elementy powierzchni będą porównywane.

Nie należy korelacji międzydziałkowej sąsiedzkiej identyfikować lub zbliżać do korelacyj międzydziałkowych, wywołanych zmiennością systematyczną pola, chociaż może się stać, że oba rodzaje korelacyj będą oddziaływać w tym samym kierunku i posiadać jednakowe współczynniki. Naprzykład: korelacja międzydziałkowa na łące, stwierdzona dla jakiegoś pasa, może być wywołana systematyczną zmiennością pola, powstałą wskutek zniżenia wód gruntowych; na tym samym odcinku może zaznaczyć się i korelacja międzydziałkowa sąsiedzka, wywołana przez nierównomierne nawożenie. Korelacja międzydziałkowa sąsiedzka będąc funkcjonalnie zależną od wielkości działek, dla których została stwierdzona, może zachodzić w różnych kierunkach i bez żadnej prawidłowości. Korelacja międzydziałkowa wywołana systematyczną zmiennością pola, zależy wyłącznie od charakteru i kierunku tej zmienności. Wielkość działek, dla których została stwierdzona, w tym wypadku już nie odgrywa tak ważnej roli, jak przy stwierdzeniu korelacji międzydziałkowej sąsiedzkiej, i może jednakowo zachodzić tak dla dużych, jak i dla małych działek. Natomiast bardzo ważnem jest, żeby odcinek, dla którego zostaje stwierdzona, przebiegał równolegle z kierunkiem systematycznej zmienności pola.

Metoda korelacyjna korzysta z obydwu rodzaji korelacyj międzydziałkowych. Z tych względów, przy założeniu doświadczenia według tej metody należy stosować małe działki. W wypadku kiedy systematyczna nierówność pola jest widoczna lub znana, rzędy lub pasy należy ułożyć wzdłuż kierunku systematycznej nierówności pola. Bardzo długie pasy, przecinające przestrzeń pola doświadczalnego i duża ilość osobników lub działek, pozwalają w doświadczeniach założonych według metody korelacyjnej stosować tylko jedno powtórzenie.

Najprostszy schemat doświadczenia według metody korelacyjnej, przy 4-rech kombinacjach z wzorcem, przedstawia rys. nr. 1. Każda z 4-rech kombinacyj może być porównana z obok leżącym wzorcem i wyrażona w % wzorca.

Rysunek 1. (Abb. 1).
Schemat doświadczenia założonego według metody korelacyjnej.
(Schema des nach der Korrelationsmethode angelegten Versuches).



Przy obliczeniu wyników doświadczenia według tej metody oprócz zwykłych obliczeń dla średnich arytmetycznych M i średnich błędów średnich arytmetycznych ± m, $(m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$, stosują się następne wzory i oznaczenia:

r — współczynnik korelacji prostolinijnej lub proporcjonalnej obliczany według znanego wzoru Brav'e:

$$r = \frac{\Sigma \delta_1 \delta_2}{n \sigma_1 \sigma_3} \qquad (1)$$

ϱ — współczynnik korelacji diferencjonalnej lub różnicowej, który oblicza się według wzoru:

$$\varrho = \frac{\Sigma\,(a-b)}{\sqrt{n\,\Sigma\,(a-b)^2}} \qquad (2)$$

gdzie (a—b) przedstawia różnice między każdą parą obok leżących działek lub osobników. Błędy współczynników korelacji oblicza się według wzorów:

$$E_d = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} \quad (3), \text{ ewentualnie } \quad E\varrho = \frac{1 - \varrho^2}{\sqrt{n}} \qquad (4)$$

D — średnia różnica między dwiema średniemi arytmetycznemi, E_d — średni błąd tej różnicy, który może być obliczany według dwóch wzorów:

$$E_d = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 - 2r\,m_1 m_2} \qquad (5)$$

gdzie m_1 jest błąd średniej arytmetycznej jednego szeregu (M_1), m_2 — błąd średniej arytmetycznej drugiego szeregu (M_2), a r — współczynnik prostolinijnej korelacji między temi szeregami, lub według wzoru:

$$E_d = \frac{\pm D\sqrt{1 - \varrho^2}}{\varrho\sqrt{n}} \qquad (6)$$

gdzie D jest średnia różnica między dwiema średniemi arytmetycznemi (M_1 i M_2), ϱ — współczynnik diferencjonalnej korelacji między temi szeregami, a „n“ ilość osobników lub działek. Dla oceny różnic między średniemi arytmetycznemi służy stosunek tej różnicy do swego błędu:

$$D : E_d\,. \qquad (7)$$

Trzymając reguły trzykrotnego błędu, która jest stosowana w naszem doświadczalnictwie, różnica będzie istotna o ile przewyższa swój błąd trzykrotnie, chociaż mogą być i inne zapatrywania na kwestję istotności tych różnic. Dawidowicz (1) podaje, że według Egiza różnica ta jest istotna jeżeli przewyższa $\sqrt{n}$, gdzie „n“ jest ilość warjantów lub osobników.

Stosowanie dla błędów różnic między dwiema średniemi arytmetycznemi wzorów (5) i (6), do których zostały wprowadzone wielkości współczynników korelacji, wprowadza funkcjo-

nalną zależność wielkości tego błędu od wielkości współczynnika korelacji. Jasnem jest, że w razie występowania dużej korelacji między dwoma szeregami, błąd różnicy średnich arytmetycznych zostaje znacznie zmniejszony, co powiększa istotność tej różnicy. Jeżeli wspózależność między szeregami nie zostaje stwierdzona, to wzór (5) nabywa znaczenie zwykłego wzoru, który stosuje się dla obliczania błędu różnic między dwiema średniemi arytmetycznemi, a mianowicie:

$$M_1 - M_2 = \text{Mdif} \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2} \qquad (8)$$

ponieważ przy bardzo małem r wyraz — 2 $rm_1\, m_2$ nie wpływa na zmniejszenie całego pierwiastka. W zastosowaniu wzorów (5) i (6) dla błędów różnic między średniemi arytmetycznemi tkwi jedna z głównych zalet tej metody, która pozwala uchwycić różnice bardzo subtelne.

Korelacje różnicowe wskazują na ilościowe różnice zachodzące między dwoma szeregami, mogą więc służyć do ilościowej oceny działania jakiegoś czynnika. Ocena ta przeprowadza się drogą porównania z liczbą 0.71. Jeżeli współczynnik różnicowej korelacji (ϱ) jest większy od liczby 0.71, to mamy więcej niż 50% szans, że różnica między porównywanemi średniemi arytmetycznemi jest zależna od tego czynnika, wpływ którego badamy. W wypadku, kiedy różnica ta nie przewyższa liczby 0.71, nie mamy możliwości wnioskować o bardzo wyraźnem ilościowem działaniu badanego czynnika.

Korelacje proporcjonalne lub prostolinijne, jeżeli są duże, wskazują na to, że inne czynniki na danym terenie są prawie identyczne, oczywiście dla każdej pary porównywanych działek, a zarazem, że różnice między średniemi arytmetycznemi (jeżeli zostały stwierdzone), powstały naskutek działania czynnika, jaki badaliśmy w danem doświadczeniu.

Pojęciem korelacji posługiwali się już dawno przy badaniach terenów doświadczalnych i dla doświadczeń ślepych Harris, Sapiegin, Załęski i inni. Niezależnie od tego w Polsce inż. Władysław Kociejowski również posługiwał się tą samą ideą, która zawarta jest w metodzie korelacyjnej. Mając do czynienia z polem doświadczalnem, wyróżniającem się dużą

zmiennością warunków glebowych (Stacja Doświadczalna w Łucku) Kociejowski zastosował w swoich doświadczeniach bardzo długie wąskie pasy, które dzielił na dużą ilość małych poletek, i w tych warunkach (korelacja międzydziałkowa) starał się wnioskować o zachowaniu się różnych odmian i o działaniu różnych zabiegów uprawowych.

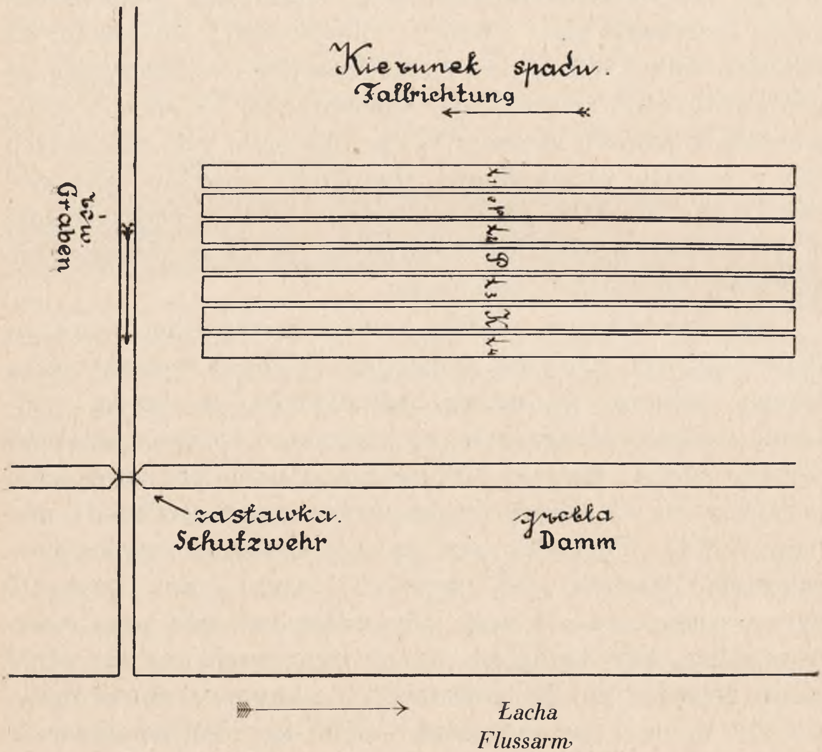
Ten fakt, że metoda korelacyjna wykorzystuje systematyczną nierówność pola jako czynnik dodatni, skłonił nas do tego, żeby wypróbować metodę tą w łąkarstwie, gdzie bardzo często spotykamy się z terenami nierównemi, położonemi na skłonach dolin i w korytach rzek. Tereny te charakteryzują się przeważnie tem, że posiadają systematyczną nierówność pola, powstałą z powodu zniżenia lub podniesienia wód zaskórnych lub z powodu różnorodności charakteru procesów glebowotwórczych. Dla tych przyczyn rzadko kiedy spotykamy łąki o wyrównanym składzie botanicznym na całym obszarze lub chociażby na znacznej jego części.

Dla doświadczenia według metody korelacyjnej nad działaniem różnych nawozów pomocniczych został wybrany teren łąkowy, położony na madzie nadwiślańskiej ze słabym spadkiem, wzdłuż którego było wyznaczone 7 pasów szerokości 4-rech metrów i długości 100 metrów. Pasy te podczas sprzętu podzielono na 25 działek kwadratowych, o powierzchni 16 metrów (4×4). Pomiędzy temi pasami zostawiono wąskie pasy ochronne szerokości 0.5 metrów. Z tych 7-miu pasów 3 były wynawożone a 4 pasy były zostawione jako pasy wzorcowe z tem, żeby każdy pas wynawożony znajdował się wśród pasów wzorcowych. Zastosowane były nawozy: azotniak w ilości 250 kg na 1 ha, tomasyna — 500 kg, i sól potasowa — 300 kg. Nawozy rozsiane kombinowanym siewnikiem Melichara dnia 27. III. 1933. Sprzęt pierwszego pokosu został dokonany 24. VI, drugiego — 9. IX. 1933. Topograficzne położenie terenu i pola doświadczalnego przedstawia schemat N. 2 (str. 202). Jak widać z przytoczonego schematu, można było przypuszczać, że na tym terenie poziom wód gruntowych

mógł zmieniać się w tym samym kierunku, w jakim były ułożone pasy, co odpowiadało podstawowej zasadzie metody korelacyjnej.

Co do składu botanicznego łąki, to pod tym względem teren był dość wyrównany. Tylko w ostatnim pasie, oznaczonym przez d_4, dość licznie występował, w porównaniu z innemi pa-

Rysunek 2. (Abb. 2).
Schematyczny planik przeprowadzonego doświadczenia.
(Schematischer Plan des durchgeführten Versuches).



sami, Avena elatior. Z traw przeważały gatunki: Festuca pratensis, Dactylis glomerata, Avena elatior, Phleum pratense, Agrostis alba, z motylkowych licznie występował Trifolium pratense, mniej licznie Lotus corniculatus, rzadko Medicago lupulina. Z ziół były: Chrysanthenum leucanthemum, Ranun-

culus acer, Symphytium officinale, Galium sp. v., Geranium pratense, Sangulsorba officinalis, Filipendula ulmaria i inne. Licznie występował Equisetum pratense.

Ogólne zestawienie wyników, opracowanych według podanych wyżej wzorów, przytoczone jest w tablicach N. 1, 2, 3. Dla pasów wzorcowych zostały obliczone współczynniki korelacij i różnice między średniemi arytmetycznemi nie tylko dla każdej pary sąsiednich wzorców, lecz również dla wszystkich, we wszystkich możliwych kombinacjach.

Tab. 1. Plon masy zielonej w kg z 16 m² i korelacje między poszczególnemi pasami. (Ertrag an grüner Masse in kg von 16 m² und Korrelationen zwischen den einzeln. Streifen)

Nawożenie i poletka (Düngung u. Parzellen)	M	± m	r	± m_r	D	± E_d	Dw %	D : E_d	ς
			Pierwszy pokos (Erster Schnitt)						
δ_1	20,50	±0,36							
			+ 0,078	± 0,198	1,58	± 0,44	7,42	3,59	+ 0,581
N	22,08	±0,29							
			+ 0,200	± 0,192	1,88	± 0,38	8,78	4,95	+ 0,698
δ_2	20,20	±0,32							
			+ 0,470	± 0,156	1,16	± 0,43	5,58	2,70	+ 0,495
P	21,36	±0,46							
			+ 0,476	± 0,155	0,11	± 0,42	0,52	0,26	+ 0,079
δ_3	21,25	±0,34							
			+ 0,508	± 0,148	1,39	± 0,34	6,34	4,09	+ 0,585
K	22,64	±0,33							
			+ 0,845	± 0,057	0,37	± 0,18	1,65	2,05	+ 0,225
δ_4	22,27	±0,29							
			Drugi pokos (Zweiter Schnitt)						
δ_1	14,20	±0,26							
			+ 0,134	± 0,196	1,27	± 0,29	9,37	4,38	— 0,594
N	12,93	±0,16							
			+ 0,202	± 0,192	1,29	± 0,32	9,38	4,03	— 0,636
δ_2	14,22	±0,31							
			+ 0,242	± 0,188	1,85	± 0,34	12,21	5,44	+ 0,556
P	16,07	±0,24							
			— 0,014	± 0,199	1,45	± 0,40	9,45	3,62	+ 0,600
δ_3	14,62	±0,32							
			+ 0,180	± 0,193	1,06	± 0,42	7,00	2,52	+ 0,496
K	15 68	±0,33							
			+ 0,571	± 0,135	1,24	± 0,29	8,24	4,27	+ 0,632
δ_4	14,44	±0,30							

Przechodząc do oceny wyników należy zaznaczyć, że średnie arytmetyczne otrzymane dla poszczególnych pasów są obarczone bardzo małemi błędami, które stanowią koło 0.02% średnich arytmetycznych. Jest to skutek obliczania tych średnich dla znacznej ilości działek, co naturalnie powoduje zmniejszenie tych błędów. Stanowi to dodatnią stronę tej metody, zabezpieczającą wielką dokładność. Przy zwykłych doświadczeniach nawozowych w łąkarstwie, z zastosowaniem kilkakrotnych po-

wtórzeń, otrzymujemy nawet na dość wyrównanych terenach błędy, wielkość których waha się od 1 do 5 i nawet wyżej % średnich arytmetycznych, wskutek czego różnice w działaniu badanych czynników, o ile one nie przewyższają 10—15% średnich arytmetycznych, nie zostają ujawnione. Jak wykazują nasze liczby, działanie nawozów jest dość słabe: azotniak w pierwszym pokosie dał zwyżkę o 8%, w drugim pokosie — zniżkę o 9%. Działanie tomasyny i soli potasowej zaznaczyło się tylko w drugim pokosie. Tomasyna spowodowała zwyżkę w plonie masy zielonej o 10%, sól potasowa — o 7.5%. Bez względu na słabe działanie nawozów sztucznych działanie ich zostało stwierdzone.

Tab. 2. Plon masy zielonej w kg z 16 m^2 i korelacje między poszczególnemi pasami. Ertrag an grüner Masse in kg von 16 m^2 und Korrelationen zwischen den einzeln. Streifen).

Nawożenie i poletka (Düngung u. Parzellen)	M	± m	r	± m_r	D	± E_d	Dw %	D : E_d	ς
Pierwszy pokos (Erster Schnitt)									
δ_1	20,50	± 0,36							
			+ 0.261	± 0,184	0,30	± 0,43	1,47	0,70	+ 0,181
δ_2	20,20	± 0,32							
			+ 0,415	± 0,165	1,05	± 0,45	5,06	2,33	— 0,501
δ_3	21,25	± 0,34							
			+ 0,516	± 0,146	1,02	± 0,31	4,68	3,29	— 0,410
δ_4	22,27	± 0,29							
δ_1	20,50	± 0,36							
			+ 0,794	± 0,074	1,77	± 0,22	8,28	8,05	— 0,655
δ_4	22,27	± 0,29							
			+ 0,442	± 0,161	2,07	± 0,32	9,74	6,47	— 0,643
δ_2	20,20	± 0,32							
δ_1	20,50	± 0,36							
			± 0,611	± 0,125	0,75	± 0,31	3,58	2,42	— 0,372
δ_3	21,25	± 0,34							
Drugi pokos (Zweiter Schnitt)									
δ_1	14,20	± 0,26							
			— 0,086	± 0,199	0,02	± 0,42	0,14	0,05	— 0,053
δ_2	14,22	± 0,31							
			+ 0,081	± 0,199	0,40	± 0,39	2,77	1,02	— 0,156
δ_3	14,62	± 0,32							
			+ 0,015	± 0,200	0,18	± 0,44	1,24	0,41	± 0,066
δ_4	14,44	± 0,30							
δ_1	14,20	± 0,26							
			+ 0,144	± 0,196	0,24	± 0,37	1,67	0,65	0,180
δ_4	14,44	± 0,30							
			+ 0,003	± 0,200	0,22	± 0,43	1,53	0,51	— 0,111
δ_2	14,22	± 0,31							
δ_1	14,20	± 0,26							
			— 0,103	± 0,198	0,42	± 0,43	2,91	0,98	— 0,228
δ_3	14,62	± 0,32							

Można zarzucić tej metodzie, że średnie arytmetyczne, wyciągnięte na podstawie sumowania wszystkich działek jednego pasa, nie zupełnie odzwierciadlają właściwości całego terenu i z tej racji nie mogą uchodzić za liczby rzeczywiste. Chociażby i bardzo długi pas, przecinający całe pole, przedstawia jakby jedno duże powtórzenie. Nie rozwijając dłuższej dyskusji na ten temat ograniczamy się do wzmianki, że jeżeli średnie arytmetyczne są porównywane z obok leżącym wzorcem, albo z dwoma wzorcami, to wartość względna, porównawcza tych liczb jest bardzo wysoka i może dać nawet większe prawo do wyciągania miarodajnych wniosków, niż przy metodach innych, przy których różnice stwierdzane dla różnych czynników są zawarte między grubemi błędami. Są to momenty charakteru ogólnego, któremi odznaczyła się metoda korelacyjna w naszem doświadczeniu.

Tab. 3.
Korelacje pomiędzy plonami masy zielonej pierwsz. i drugiego pokosu.
(Korrelationen zwischen den Erträgen an grüner Masse des ersten und zweiten Schnittes).

Nawożenie (Düngung)	r	$\pm m_r$
δ_1	+ 0,220	± 0,190
N	+ 0,119	± 0,197
δ_2	— 0,002	± 0,200
P	+ 0,085	± 0,199
δ_3	+ 0,089	± 0,198
K	0,000	± 0,200
δ_4	— 0,344	± 0,176

Teraz przyjrzyjmy się specificznemu zachowaniu się naszego terenu, które można było stwierdzić przy opracowaniu wyników za pomocą omawianej metody.

Dla pierwszego pokosu otrzymaliśmy szereg prostolinijnych współczynników korelacyj, wyliczonych dla każdej pary sąsiednich pasów i dla pasów wzorcowych, skojarzonych w różnych kombinacjach. Współczynniki te wyraźnie wskazują na to, że teren odznacza się zmiennością systematyczną, która zachodzi równolegle do ułożenia pasów. Zmienność ta prawdopodobnie jest wywołana zmianą poziomu wód gruntowych w kierunku rowu (patrz schematyczny planik). W tymże kierunku zwiększał się plon masy zielonej we wszystkich pasach zupełnie prawidłowo: największe plony dały poletka w bliskiej odległości od rowu, najmniejsze — poletka bardzo oddalone od rowu. W drugim pokosie dla tych samych pasów został stwierdzony zupełny brak prostolinijnych korelacij, bez względu nato, że liczby otrzymane tak dla pasów wzorcowych, jak i dla pasów wynawożonych, są wyraźniejsze, niż liczby otrzymane dla

pokosu pierwszego. Pasy wzorcowe wykazały bardzo małe różnice i, jak widać z tabl. N. 2, zachowują się zupełnie jednakowo. Przyczyn takiego różnego zachowania terenu w I i II pokosach należy widocznie szukać w tem, że zmienność systematyczna naszego terenu istniała wyraźnie w okresie rozwoju traw podczas pierwszego pokosu i przestała istnieć lub została zmniejszona do takiego stopnia, że nie mogła być uwidoczniona przy stosowanej dokładności w sprzęcie i ważeniu trawy w pokosie drugim. Znajduje to potwierdzenie jeszcze i w tem, że dla tych samych pasów między pokosem pierwszym a drugim, prostolinijna korelacja nie wystąpiła (tabl. N. 3). Widocznie poziom wód gruntowych w okresie wiosennym był wysoki i różnice w tym poziomie wyraźnie wpływały na rozwój traw. W okresie letnim poziom wód zniżył się do takiego stopnia, że trawy przestały reagować na ten czynnik, i skutkiem tego zanikła przyczyna, wywołująca systematyczną nierówność pola. Zupełnie możliwem jest, że wymiar poletek był za mały i błędy doświadczalne, które powstawały wskutek drobnych omyłek przy wyznaczeniu poletek, przy sprzęcie i ważeniu trawy były większe, niż różnice w plonie, spowodowane systematyczną nierównością pola, i przez to te ostatnie nie dały się ujawnić. Korelacje różnicowe zaznaczyły się dość słabo i nie przekraczały krytycznej wielkości 0.71 (tabl. N. 1), co daje możność wnioskować, że w tym roku na naszym terenie nawozy działały słabo. Rok 1933 odznaczał się niską temperaturą w okresie wiosny i pierwszej połowy lata; z racji dużej ilości opadów, rozwój traw był spóźniony, a plon zielonej masy nie wysoki.

W zakończeniu można zaznaczyć, że przy badaniach florystycznych na łąkach lub pastwiskach, przy określeniu zasięgów poszczególnych typów socjologicznych, często posługują się metodą linijnych oznaczeń, zwłaszcza jeżeli chodzi o tereny rozległe. Długa linja przecinająca teren przedstawia prawdziwy „przekrój" terenu i daje możność dość ściśle sądzić o jego własnościach. Jest rzeczą sporną i wymagająca sprawdzenia, czy naprawdę taki „przekrój" podłużny terenu, a w razie potrzeby i „przekrój" poprzeczny, przeprowadzone po prostej linji, dają mniej dokładne pojęcie o właściwościach terenu, niż badania na

ograniczonej powierzchni, jak to bywa przy stosowaniu zwykłych ścisłych metod doświadczalnych. Zdaje się, że metoda korelacyjna dodatnio wyróżnia się pod tym względem od metod innych, zwłaszcza jeżeli chodzi o przeprowadzenie doświadczeń nawozowych lub uprawowych na nowych i zupełnie nie zbadanych terenach łąkowych. W łąkarstwie metoda ta może mieć znaczenie również w wypadkach specjalnych, jak naprzykład przy badaniach nad różnemi czynnikami w zależności od gęstości rozmieszczenia rowów. Długie pasy poletek doświadczalnych, ułożonych prostopadle do kierunku rowów, dają możność przeprowadzić takie badania dla najróżniejszych kombinacyj.

Na podstawie danych z przeprowadzonego doświadczenia nad oceną metody korelacyjnej można wyciągnąć następujące wnioski.

Metoda ta wykazuje szereg tak dodatnich stron, jak i ujemnych. Strony dodatnie są następujące:

1) metoda korelacyjna wykorzystuje systematyczną nierówność pola jako czynnik, który może służyć dla zwiększenia ścisłości otrzymanych wyników,
2) metoda korelacyjna, operując małemi elementami powierzchni, nie wymaga dużych przestrzeni,
3) mając do czynienia z najmniejszemi elementami powierzchni, metoda korelacyjna może mieć dobre zastosowanie tam, gdzie przedmiotem doświadczeń są pojedyńcze rośliny, jak w ogrodnictwie i sadownictwie,
4) wyniki otrzymane przy zastosowaniu tej metody, posiadają wysoką wartość względną, wskutek czego metoda ta nadaje się dla przeprowadzenia doświadczeń hodowlanych i porównawczych,
5) w łąkarstwie metoda ta może być zastosowana z korzyścią przy wieloletnich doświadczeniach z mieszankami traw i w doświadczeniach nad działaniem nawozów pomocniczych, a to z tego względu, że metoda korelacyjna daje możność sądzić o zachowaniu się samego terenu doświadczalnego,

6) metoda korelacyjna jest metodą ścisłą, która może mieć znaczenie przy rozwiązaniu specjalnych zagadnień, wymagających dużo precyzji.

Strony ujemne przedstawiają się jak następuje:

7) metoda korelacyjna wymaga sporo pracy statystycznej i szerszej znajomości podstaw statystyki biologicznej,

8) metoda ta wymaga również sporo pracy przy wykonaniu sprzętów, jak i przy wyznaczeniu poletek lub pojedyńczych roślin,

9) przy zastosowaniu jednego powtórzenia, mimo wysokiej wartości względnej otrzymanych wyników, daje mniejsze pojęcie absolutne o zachowaniu się badanych czynników,

10) zastosowanie kilku powtórzeń przy tej metodzie komplikuje pracę doświadczalną.

S. Bezradetzky

EINE ANWENDUNGSPROBE DER KORRELATIONSMETHODE BEI WIESENVERSUCHEN

Zusammenfassung

Die Korrelationsmethode wurde im Versuchswesen von S. Egiz bearbeitet und in der Abhandlung „Korelacionny metod w polewom opycie", Leningrad 1925, veröffentlicht.

Bei der Anwendung dieser Methode vergleicht man nicht eine Reihe von auf breiter Fläche verstreuten Parzellen miteinander, sondern lange, das Versuchsfeld durchschneidende Streifen, beziehungsweise Zeilen (Abb. 1). Diese Streifen sind in kleine Teilstücke geteilt. Bei einer entsprechenden Anzahl einander gegenüber liegender Teilstücke oder Individuen können Zahlenreihen erhalten werden, auf Grund welcher man ausser den arithmetischen Mitteln die Korrelationskoeffizienten zwischen diesen Streifen berechnen kann. Hohe positive Korrelationszahlen weisen darauf hin, dass unabhängig davon, ob das Feld gleichförmig war oder eine grosse Verschiedenartigkeit aufwies, alle einzelnen Paare der verglichenen Reihen sich in einander genäherten Verhältnissen be-

fanden; die auf diese Weise erhaltenen Zahlen eignen sich infolgedessen selbst bei sehr grossen Schwankungen zum Vergleich. Wie aus obigem zu ersehen ist, stützt sich die Korrelationsmethode auf zwischen Parzellen auftretenden Korrelationen, und eine Ursache dieser ist die systematische Variabilität des Feldes. Eine systematische Ungleichartigkeit des Feldes, die bei der Anwendung anderer Versuchsmethoden hinderlich ist, stellt deshalb für die Korrelationsmethode eher einen positiven Faktor dar.

Die erwähnten Merkmale der Korrelationsmethode gaben dem Verfasser die Anregung, diese Methode bei Wiesenversuchen auszuprobieren, bei denen man häufig mit ungleichen und sich durch systematische Veränderlichkeit auszeichnenden Terrains zu tun hat. Nach dem in Abb. 2 dargestellten Schema wurde ein Düngungsversuch angelegt, um die Wirkung von Kalkstickstoff in einer Menge von 250 kg, von Kalisalz in einer Menge von 300 kg und von Thomasmehl in einer Menge von 500 kg pro ha zu untersuchen. Neben jedem gedüngten Streifen waren Normalstreifen belassen. Die Düngemittel waren mit der Drillmaschine ausgesät.

Bei der Bearbeitung der Ergebnisse wurden die Formeln von Bravé angewendet, und zwar Formel 1 zur Berechnung der geradlinigen Korrelationskoeffizienten, Formel 2 zur Berechnung der differenziellen Korrelationskoeffizienten und Formel 3 u. 4 zur Berechnung der Fehler dieser Koeffizienten. Der Unterschiedsfehler zwischen den arithmetischen Mitteln kann bei dieser Methode nach den Formeln 5 und 6, in welche die Grössen der Korrelationskoeffizienten eingesetzt werden, berechnet werden. Dadurch unterscheidet sich diese Methode von anderen, bei denen für den Unterschiedsfehler zwischen zwei arithmetischen Mitteln gewöhnlich Formel 8 angewendet wird.

Die allgemeine Zusammenstellung der nach diesen Formeln bearbeiteten Ergebnisse bringen die Tabellen Nr. 1, 2 und 3. Man kann aus diesen Tabellen ersehen, dass bei dieser Methode eine, wenn auch nur schwache, Düngewirkung festgestellt wurde.

Für eine Beurteilung der Korrelationsmethode können ausserdem die nachstehenden Folgerungen verwertet werden. Die Methode zeigt eine Reihe sowohl positiver, als auch negativer Seiten. Zu den positiven gehören:

1. Die Korrelationsmethode nutzt die systematische Ungleichartigkeit des Feldes als einen Faktor, der zur grösseren Genauigkeit der erhaltenen Ergebnisse dienen kann, aus.

2. Die Korrelationsmethode verlangt keine grossen Oberflächen, da sie mit kleinen Flächenelementen operiert.

3. Da die Korrelationsmethode mit den kleinsten Flächenelementen zu tun hat, kann sie dort gut angewendet werden, wo, wie in der Gärtnerei und im Obstbau, einzelne Pflanzen Versuchsobjekte sind.

4. Die bei der Anwendung dieser Methode erhaltenen Ergebnisse besitzen einen hohen relativen Vergleichswert, und deshalb eignet sich diese Methode zur Durchführung von züchterischen und vergleichenden Versuchen.

5. Im Wiesenbau kann man diese Methode mit Vorteil bei langjährigen Versuchen mit Gräsergemengen und solchen über die Wirkung von Kunstdüngern verwenden, und zwar deshalb, weil die Korrelationsmethode die Möglichkeit gibt, über das Verhalten des Versuchsterrains selbst sich ein Urteil zu bilden.

6. Die Korrelationsmethode ist eine exakte Methode, die bei der Aufklärung spezieller, viel Präzision verlangender Probleme von Bedeutung sein kann.

Zu den negativen Seiten kann man folgende rechnen:

7. Die Korrelationsmethode verlangt viel statistische Arbeit und eine genauere Kenntnis der Grundlagen der biologischen Statistik.

8. Die Methode verlangt auch viel Arbeit bei der Durchführung der Ernte, desgleichen bei der Bestimmung der Parzellen oder einzelnen Pflanzen.

9. Bei der Anwendung nur einer Wiederholung gibt die Methode ohne Rücksicht auf den hohen relativen Wert der

erhaltenen Ergebnisse einen geringeren Begriff von dem absoluten Verhalten der untersuchten Faktoren.

10. Die Anwendung mehrerer Wiederholungen kompliziert bei dieser Methode die Versuchsarbeit.

Piśmiennictwo

1. Dawidowicz S. B. Staticzeskij opyt s tabakom. Trudy Dietskosielskoj Aklimatizaciannoj Stancii. Wypusk VII. Leningrad, 1928.
2. Domin K. Problemy a metody rostlinne sociologie a jejich použiti pro výzkum lučnich a pastvinnych porostú Republiki Československë. Praha, 1923.
3. Łarin. Metodika izuczenija pastbiszcz po nieposredstwiennym opytam so skotom. Geobotanika T. 1. 1934, Leningrad.
4. Programy dla geobotaniczeskich issliedowanij. Sostawleny kolektiwom geobotanikow. Botaniczeskij Institut Akademii Nauk SSSR. Leningrad, 1932.
5. Samojłow J. J. Korelacionny metod w primienieniii k rekognoscirowocznym opytam. Trudy Dietskosielskoj Aklimatizacionnoj Stancii. Wypusk VII. Leningrad, 1928.
6. Załęski E. Metodyka doświadczeń rolniczych. Lwów, 1927.

Bronisław Niklewski

NAWOŻENIE AZOTOWE BURAKÓW CUKROWYCH

Opierając się na materjale stukilkudziesięciu doświadczeń, przeprowadzonych w Wielkopolsce w latach 1926/31, pragnę podać pogląd na kwestję zasilania buraków cukrowych pomocniczemi nawozami azotowemi.

Doświadczenia z burakami cukrowemi były analogicznie organizowane jak doświadczenia z oziminami, które opisano w publikacji Nr. 14. (Doświadczalnictwo Rolnicze R. IV. 1930). Jakkolwiek poszczególne doświadczenia zakładano z inicjatywy poszczególnych członków kół i w myśl ich zainteresowań, to jednakże w całokształcie tych stukilkunastu doświadczeń wyłania się pewna praca programowa. Mianowicie w latach 1926 i 1927 zwrócono szczególniejszą uwagę na kwestję wartości azotniaku jako nawozu pod buraki cukrowe. W latach 1928, 1929, 1930 badano szczególniej wartość produkcyjną nawozu azotowego w różnych warunkach produkcji oraz wartość różnych dawek azotowych. Wreszcie ostatnie dwa lata (1930 i 1931) poświęcone były badaniom wartości różnych nawozów azotowych, których wyniki podam w osobnem sprawozdaniu.

I. Wartość azotniaku pod buraki cukrowe

R. 1926

W roku tym przeprowadzono 3 doświadczenia nawozowe z burakami, a mianowicie: dwa w Wilczynie i jedno w Mikorzynie.

Warunki klimatyczne

Temperatura kwietnia przewyższała normę, t. j. średnią z 75 lat. Znaczne ochłodzenie nastąpiło w początku maja, cały czerwiec i początek lipca był chłodny. W połowie lipca nastał okres upałów. Sierpień był znowu chłodny.

Opady w marcu były mniejsze od normy, opady kwietnia, maja i czerwca przekraczały znacznie średnią. Lipiec i sierpień charakteryzują się mniejszą ilością opadów. Wrzesień był dość suchy i ciepły.

Gleba w Wilczynie, na której przeprowadzono oba doświadczenia, jest gliniasta dość zwięzła, próchniczna gleba kujawska w kulturze. Jedno pole wzięte do doświadczeń było drenowane, notomiast drugie doświadczenie przeprowadzono na glebie niedrenowanej. W Mikorzynie przeprowadzono doświadczenie na glebie piaszczystej, będącej w wysokiej kulturze.

Plony. W Wilczynie na glebie niedrenowanej, osiągnięto przy zastosowaniu 2 q saletry sodowej plon maksymalny 355,7 q z buraków z ha, przyczem owa dawka azotu wydała 80,4 q buraków z ha., to znaczy 15,5 kg N azotu dały zwyżkę 40,2 buraków, na glebie drenowanej osiągnięto przy dawce 2 q saletry sodowej plon 299,8 q buraków z ha, przyczem dawka azotu wydała 78,6 q, t. zn. 15,5 kg N dały zwyżkę 39,3 q buraków. Z doświadczeń tych wynika, że oba pola w Wilczynie znakomicie sprzyjają produkcji buraka cukrowego, gdyż nawóz azotowy dał wysokie zwyżki.

W Mikorzynie osiągnięto przy dawce 2 q saletry sodowej plon 324,3 q buraków z ha, jednakże azot działa słabiej; 15,5 kg azotu dały zwyżkę 15,6 q buraków.

O ile w miejsce saletry jako jedyne źródło azotu dano azotniak na kilka dni przed siewem buraków, działanie jego było znacznie słabsze, gdyż dawką 2 q azotniaku osiągnięto następujące zwyżki: w Wilczynie na glebie niedrenowanej 40,9 q, na glebie drenowanej 41,6 q, w Mikorzynie 7,3 q buraków. Opłacalność azotu azotniakowego we wszystkich trzech doświadczeniach znacznie słabsza, w Mikorzynie azotniak już się nie opłacał. Natomiast kombinacja obu nawozów: 1 q azotniaku przed siewem i 1 q saletry po przerywce, dały w obu doświadczeniach w Wilczynie wynik dobry, gdyż na glebie niedrenowanej osiągnięto zwyżkę 66,7 q buraków a na glebie drenowanej 75,3 q buraków z ha; 15,5 kg azotu w tej kombinacji nawozowej dały produkcję 29,7 wzgl. 32,9 q buraków. To też ta kombinacja nawozowa jest w Wielkopolsce w powszechnem użyciu. Natomiast w Mikorzynie rezultat tego nawożenia był zły, 1 q azotniaku i 1 q saletry dały zwyżkę 6,6 q buraków.

R. 1927

W roku tym przeprowadzono 7 doświadczeń, a mianowicie 3 w powiecie Szamotulskim (w Kiączynie, Gałowie i Chlewikach) i 4 na Kujawach (w Komaszycach, Edwinowie, Węgiercach i Łąkocinie).

Warunki klimatyczne

Wiosna była wczesna, *temperatura* marca była znacznie wyższa od średniej z 75 lat. Natomiast kwiecień, maj czerwiec były chłodniejsze niż normalnie, to też warunki wegetacji były niekorzystne. Dopiero lipiec i sierpień były cieplejsze, wrzesień normalny. *Opady* marca i kwietnia były obfite, przekraczały normę na całym obszarze Wielkopolski, maj miał mniejszą ilość opadów niż normalnie, jedynie Szamotulskie miały więcej opadów. W czerwcu, lipcu, sierpniu i wrześniu ilość opadów była na całym obszarze Wielkopolski (z wyjątkiem okolicy Wrześni) większa niż normalnie. Plantacje buraczane były w tym roku nawiedzone przez Cercosporę, która wywołała duże szkody, tem też należy tłomaczyć nieprawidłowości w działaniu nawozu azotowego w wielu przypadkach. Niekóre doświadczenia, jak w Kluczewie trzeba było spowodu uszkodzeń, wywołanych Cercosporą, wykluczyć.

O działaniu azotniaku jako jedynego źródła azotu pod buraki, świadczą następujące cyfry.

Zwyżki osiągnięte przy dawce wynoszącej 2 q azotniaku na 1 ha:

Kiączyn	Gałowo	Chlewiska	Komaszyce	Edwinowo	Węgierce
56,0	70,9	79,2	32,6	26,3	38,9
przy plonie wywołanym dawką 2 q azotniaku na ha.					
303,2	361,2	436,5	167,0	390,4	422,5

W pierwszych trzech majątkach, położonych w Szamotulskiem, działanie azotniaku jest znacznie skuteczniejsze, aniżeli w trzech następnych, położonych na Kujawach, różnicy w działaniu nie można wytłumaczyć różnicą produkcyjności gleby, gdyż średnio w jednej i drugiej grupie majątków produkcja w przybliżeniu była jednakowa. Przyczyna różnicy działania

azotniaku polega prawdopodobnie na większej czynności i lepszem ogrzaniu gleb szamotulskich aniżeli zwięźlejszych i nieco zimniejszych gleb kujawskich.

Ciekawe jest działanie saletry sodowej, dodanej po przerywce, oprócz dawki azotniaku 2 q na ha. Zwyżki wywołane w ten sposób są następujące:

Dawka na ha	Kiączyn	Gałowo	Chlewiska	Komaszyce	Edwinowo	Węgierce	Łąkocin
0,5 q sal. sodowej	6,1	—14,4	—5,7	—	—	—	—
1 q „ „	8,6	—	5,3	21,5	—4,4	32,1	—8,5
2 q „ „	13,6	10,8	30,5	32,4	16,2	47,6	4,3

Zestawienie powyższe świadczy o nieprawidłowem działaniu saletry, gdyż mniejsze dawki nie działają wcale lub nawet ujemnie, natomiast silniejsza dawka (2 q na ha) daje znaczny skutek. Taki przebieg zjawiska jest zupełnie niezgodny z prawem „Mitscherlicha" i polega prawdopodobnie na tem, że dopiero przy intensywnem nawożeniu azotowem roślina zdoła przezwyciężyć chorobę wywołaną Cercosporą. Za takiem tłumaczeniem zjawiska przemawiają również silne zwyżki plonu, wywołane dawką 3 q azotniaku i 2 q saletry sodowej na ha, w Węgiercach i Chlewiskach, przyczem w pierwszym wypadku zwyżka ta wynosiła 68,4 q, w drugim — 133,7 q buraków na ha. Istotnie nietylko na poletkach doświadczalnych, ale również i na większych łanach dało się obserwować, że silne azotowanie, uskutecznione w porze nawet dość późnej — ratowało plantacje buraczane przed Cercosporą.

Przychodzimy więc do wniosku, że azotniak jako wyłączny nawóz azotowy pod buraki cukrowe nie nadaje się, natomiast w kombinacji, gdzie połowę dawki azotu daje się na kilka dni przed siewem buraków w formie azotniaku, połowę zaś posypowo w formie saletry, — daje dobre wyniki. Jednakże skuteczność azotniaku jest w wysokim stopniu zależną od klimatu glebowego. W glebach łatwo nagrzewających się azotniak daje dobre wyniki, natomiast na glebach zwięzłych, zimnych inne formy azotu, np. sole amonowe, — są skuteczniejsze.

II. Wartość produkcyjna nawozów azotowych i kwestja wysokości dawek

R. 1928

Warunki klimatyczne. Wiosna była naogół zimna, co dla plantacyj buraczanych jest warunkiem szczególniej niekorzystnym. Mianowicie marzec i początek kwietnia były chłodniejsze od normy; koniec kwietnia był cieplejszy, tak, że średnia temperatura tego miesiąca, pomimo chłodów w jego początkach, przekraczała (na terenie Wielkopolski) normę. Maj i czerwiec były zimne. Dopiero w końcu czerwca nastąpiło wypogodzenie i ocieplenie, co jednak nie zdołało podnieść średniej temperatury czerwca ponad normę. Temperatura lipca w okolicy Poznania i na Kujawach były wyższe od normy, a na południu Wielkopolski niższa od średniej z 75 lat. Sierpień na terenie całej Wielkopolski był chłodniejszy od normy.

Opady. Pod względem ilości opadów, marzec był naogół suchy (z wyjątkiem najbliższej okolicy Poznania), opady w kwietniu mniejsze, niż normalnie; w maju opady bardzo znacznie przekroczyły normę; w czerwcu również było więcej opadów, niż normalnie, z wyjątkiem Kujaw, gdzie opadów było mniej; w lipcu i sierpniu na całym terenie Wielkopolski ilość opadów była mniejsza, niż normalnie; wrzesień, przy temperaturze nieco niższej od normalnej, był ubogi w opady.

W związku z chłodną i przekropną wiosną kultury buraków bardzo źle się rozwijały na całym terenie Wielkopolski. Objeżdżając tereny doświadczalne, zauważyłem dobry stan buraków tylko wyjątkowo na takich polach, które miały dobrą wystawę południową i zasłonięte były od północy i zachodu. Zauważyłem również, że plantacje buraczane w cieplejszych południowych powiatach były znacznie posunięte w rozwoju, w porównaniu do plantacyj zimniejszych północnych powiatów. Jednakże podniesienie się temperatury w miesiącach letnich, tak dodatnio wpłynęło na plantacje buraczane, że na ogół plony osiągnięto dobre, wzgl. nawet bardzo dobre.

Działanie nawozu azotowego pod buraki ilustruje zestawienie zamieszczone na następnej stronie.

Średnia zwyżka z wszystkich 32 doświadczeń 30,7 q; 15,5 kg azotu wydały więc tylko 8,6 q buraków cukrowych; jest to produkcja niższa od tej, jaką w tym samym roku podaje Kosiński (11—14 q buraków).

Majętność	Powiat	Plon w q z ha przy nawożeniu azotowem	Zwyżka osiągnięta przy 55,5 kg N. (2 q azotn. i 1 q saletry sodowej)
Kościeszki	Strzeliński	333,9	51,6
Wójcin	,,	272,5	44,1
Budy	,,	179,8	25,3
Paniewo	Słupecki	278,0	39,7
Czyste	Inowrocławski	448,6	19,8
Dulsk	,,	306,0	37,2
Łąkocin	,,	193,2	19,9
Jaronty	,,	166,7	18,0
Edwinowo	,,	153,2	12,2
Smuszewo	Wągrowiecki	321,6	45,2
Kołybki	,,	315,8	39,2
Chlewiska	Szamotulski	303,0	32,0
Kluczewo	,,	340,6	32,0
Kiączyn	„	241,5	11,7
Mutowo	„	269,0	16,5
Buszewo	„	307,0	67,6
Gałowo	„	469,8	24,2
Chlewiska	„	324,3	6,7
Bytyń	„	406,0	52,9
Oporowo	„	333,2	33,0
Nowa Wieś	„	381,4	22,6
Bytyń	„	238,2	65,3
Pamiątkowo	Poznański	364,5	— 1,0
Przybroda	„	410,3	25,3
Swadzim	„	326,9	28,8
Sady	„	315,6	51,7
Napachanie	„	314,3	3,9
Grzybowo	Wrzesiński	304,5	23,9
Wyskoć	Kościański	333,1	50,9
Długie Stare	Leszczyński	226,0	35,8
Krzycko Małe	„	291,3	45,1
Wielka Łęka	Gostyński	486,0	2,0

Mimo nizkich plonów, jakie notujemy w wielu doświadczeniach działanie nawozów było słabe. Średnio z 32 doświadczeń dawka 2 q azotniaku i 1 q saletry sodowej, więc około 55 kg azotu, dały zwyżkę 30,7 q buraków. Owe 3 q nawozu wartości przeszło 90 zł) opłacały się dopiero przy produkcji ponad 30 q buraków; tylko 16 doświadczeń, a więc połowa ogólnej ilości, wykazało dostateczną opłacalność. W 6 doświadczeniach nawóz dał nadwyżki poniżej 16 q buraków, to znaczy poniżej wartości nawozu.*

*) Obliczenia opłacalności uskuteczniono na zasadzie cen z r. 1928.

Przyczyną stosunkowo słabego działania nawozów azotowych była niewątpliwie chłodna wiosna. Decydujący wpływ na działanie nawozów mają warunki, panujące w pierwszych okresach rozwoju rośliny. Jeżeli, w rozpatrywanym roku doświadczalnym, warunki nie sprzyjały początkowemu rozwojowi roślin, to i działanie nawozów jest zahamowane. W wielu doświadczeniach, gdzie nawóz nie wywarł żadnego skutku, albo minimalny, jak w Wielkiej Łące, Chlewiskach, Pamiątkowie, Czystem, Napachaniu i t. d. ową wysoką produkcję uzyskano z starych zapasów glebowych, z jej kultury.

Przytaczamy z koleji obszerne doświadczenia przeprowadzone również w 1928 r. nad działaniem różnych dawek azotowych na buraki.

Działanie różnych dawek na buraki

	Dawka azotu w q na ha		Kg N	Zwyżka buraków q z 1 ha — Miejscowości											
	azotniak	sal. sod.		Czyste	Wójcin	Panie-wo	Przy-broda	Swa-dzim	Sady	Pamiąt-kowo	Busze-wo	Gało-wo	Chle-wiska	Smu-szewo	Długie Stare
1	0,5	0,5	17	4,2	30,9	21,7	4.3	14,6	36,6	—4,2	36,2	—6,8	9,4	2,1	5,1
2	1,0	0,5	27	19,4	34,4	37,0	2,1	18,5	48,3	—2,0	29,8	50,4	12,6	7,9	26,8
3	2,0	1,0	55	19,8	44,1	39,7	25,3	28,8	51,7	—1,0	67,6	24,2	6,7	45,2	35,8
4	3,0	1,0	75	34,2	50,4	47,0	24,4	34,2	44,1	26.3	58,1	38,8	10,1		51,6
5	3,0	2,0	90	50,8	79,9	49,7	37,9	44,3	50,8	18,0	90,4	43,4	6,8		65,6
6	4,0	2,0	110	80,2	64,1	30,0	53,0	39,6	47,0	10,3	74,7	76,8	- 13,6		85,3
7	5,0	3,0	145	52,2	68,3	28,0	63,0	40,0	52,9	—5,0	44,4	103,2	20,5		69,2

Przytoczone zestawienie zgodne jest z wnioskiem, wysuniętym z poprzednich doświadczeń, a świadczy, że nawóz azotowy działał w tym roku słabo i opłacał się w dawkach niezbyt wysokich.

W Wójcinie i Buszewie najlepiej opłacała się niska dawka azotu (17 kg N na ha), w Czystem — najekonomiczniejszą okazała się dawka 27 kg N. We wszystkich innych doświadczeniach racjonalne okazały się dawki 55 kg na ha, jednakże na glebach koloidowych, czynnych, zdolnych do wysokiej produkcji, — wyższe dawki działały skutecznie, choć opłacalność była mniejsza, niż przy dawkach niższych. Np. w Czystem, Długiem, Starem, Gałowie i Wójcinie, — dawki o wysokości przeszło 100 kg N, — wywołały znaczne zwyżki plonów.

Nieprawidłowem wydaje się działanie niskich dawek azotowych (np. w Czystem, Przybrodzie, Długiem, Starem, Smuszewie, Gałowie), co już dało się zauważyć w roku 1927. Sprzeczność tą z prawem Mitscherlicha wówczas tłomaczyłem przez występowanie Cercospory. W roku 1928 ta przyczyna mogła również działać. Jednakże sprawa nieprawidłowego działania niskich dawek azotu, które tak często występuje u buraków a daje się obserwować i przy innych płodach, wydaje się w pewnej zależności z zjawiskiem sorbcji biologicznej. Powszechnie używa się pod buraki obornik. niedostatecznie rozłożony. Gdy podczas rozwoju wegetacji materjał organiczny ulega energicznemu rozkładowi, bakterje zabierają azot, tak, że niższe dawki azotu mogą być pochłonięte przez drobnoustroje i dlatego nie objawiają swej skuteczności. To też intensywne działanie niższych dawek azotu, jak w Wójcinie, Buszewie i Sadach przemawia za tem, że użyty w tych wypadkach materjał organiczny był dostatecznie posunięty w mineralizacji. W czasach obecnych specjalnie należy unikać zbyt późnego stosowania obornika jak i użycia obornika niedostatecznie przegniłego. Wzgląd na oszczędność azotową nakazuje używanie obornika dobrze przegniłego. Czas konserwacji obornika należy nie jak dawniej ograniczać do 4 tygodni, lecz możliwie przedłużyć do trzech miesięcy.

R. 1929

Warunki klimatyczne. Po wyjątkowo ostrej zimie wiosna była późna, marzec i kwiecień były zimne, maj znacznie cieplejszy niż normalnie, natomiast czerwiec znów zimny. Średnia temperatura lipca była zbliżona do normalnej, zaś średnia temperatura sierpnia była znacznie wyższą od normy.

W okresie zimy gleba była przemarznięta do znacznej głębokości, wskutek czego opady zimowe nie dostały się do gleby i po rozmarznięciu gleba okazała się na ogół dość sucha; w marcu opady były znacznie mniejsze, niż normalnie; kwiecień na całym terenie Wielkopolski wykazuje mniejszą ilość opadów, niż normalnie, z wyjątkiem Lenartowa i Kołybek; maj natomiast był nader wilgotny dla całej Wielkopolski. Stopień wilgotności w czerwcu był naogół wyższy niż wypada średnio z 75 lat, chociaż okolice Janikowa, Kruszwicy, Mogilna, Gębic, Szamotuł, Wrześni,, Stęszewa i Ostrowa miały opadów nieco mniej. Lipiec

również był wilgotniejszy, z wyjątkiem okolic Janikowa, Kruszwicy, Mogilna, Gębic, Popielewa, Szamotuł, Kołybek i Kościana.

Sierpień był suchy w całej Wielkopolsce, z wyjątkiem okolic Mogilna i Rychtala, gdzie opady były wyższe od normy. Wreszcie wrzesień był suchy o temperaturze normalnej.

W r. 1929 przeprowadzono 30 doświadczeń z działaniem azotu na buraki. Dawka nawozów azotowych wynosiła 2 q azotniaku i 1 q saletry sodowej t. j. około *55,5 kg N* na ha. W tych warunkach uzyskano następujące zwyżki:

Majętność	Powiat	Nawożenie azotowe	Plony buraków w q z ha na nawożeniu azotowem	Zwyżka buraków w q z ha wywołana przez 55 kg N
Łąkocin	Inowrocław	2 q azotn. 1 q saletry sodowej	246,0	37,8
Pławinek	„	2 q „ 1 q „ „	260,1	24,3
Popielewo	Słupecki	2 q „ 1 q „ „	282,0	37,1
Kątno	Mogileński	1,5 q „ 3 q „ „	331,3	45,3
Czarnotul	„	1,5 q „ 3 q „ „	310,7	52,0
Czarnotul	„	1,5 q siarcz. am. 3 q sal. sod.	352,0	2,0
Szamotuły-Zamek	Szamotulski . . .	2 q azotn. 1 q saletry sodowej	348,0	38,0
Oporowo	Szamotulski . . .	2 q „ 1 q „ „	290,5	54,0
Nowa Wieś	„ . . .	2 q „ 1 q „ „	262,5	37,4
Żydowo	Poznański	2 q „ 1 q „ „	292,5	16,2
Plewiska	„	2 q „ 1 q „ „	381,5	54,5
Zielniki	Śremski	2 q „ 1 q „ „	265,5	55,1
Rusibórz	„	2 q „ 1 q „ „	312,5	61,3
Przybroda	Poznański	2 q „ 1 q „ „	376,1	33,6
Żydowo	Wrzesiński	2 q „ 1 q „ „	367,8	80,5
Jarosławki	Śremski	3 q saletry sodowej	381,3	82,0
Turew	Kościański	2 q azotn. 1 q saletry sodowej	352,4	41,9
Przybinia	Leszno	2 q „ 1 q „ „	329,4	40,0
Kłoda	„	2 q „ 1,30 q Norge	310,3	38,4
Dąbcze	„	2 q „ 1 q saletry sodowej	350,5	34,8
Mierzejewo	„	2 q „ 1 q „ „	415,8	48,0
Pawłowice	„	2 q „ 1 q „ „	488,1	62,4
Wielka Łęka . . .	Gostyński	2 q „ 1 q „ „	477,0	107,8
Grębanin	Kępiński	2 q „ 1,2 q Norge	340,4	14,2
Słupia	„	2 q „ 1 q saletry sodowej	311,2	22,8
Kierzno	„	2 q „ 1 q „ „	409,0	30,0
Stogniew	„	2 q „ 1 q „ „	338,6	68,4

średnia zwyżka z wszystkich 27 doświadczeń 44,3 q
15,5 kg azotu wydały buraków 12,5 q

Liczba średnia ulega poważnemu obniżeniu przez cyfry z doświadczeń w Czarnotulu, gdzie z niewiadomych powodów azot prawie nie działał; wpłynęły tu również niskie zwyżki na

Kujawach (częste następstwo buraków po sobie wywołuje zniżkę plonów) i wreszcie doświadczenia z pow. Kępińskiego, gdzie warunki klimatyczne były mniej sprzyjające.

Mimo to nawozy azotowe dały dobrą opłacalność, wyrażającą się w średniej zwyżce buraków 44,3 q, wywołanej przez dawkę 55 kg azotu. Zwyżka ta jest prawie o 50% wyższą od zwyżki, otrzymanej z podobnie przeprowadzonych doświadczeń roku poprzedniego. Przyczyna tych różnic polega na wyższej temperaturze wiosny r. 1929. *Z tego wynika że stosowanie nawozu azotowego pod buraki opłaca się przedewszystkiem w latach ciepłej wiosny i jest pewniejsze na polu o cieplejszej wystawie oraz na ciepłej glebie aniżeli na glebach w zimnem położeniu.*

Wynik badań nad działaniem różnych dawek azotowych na buraki stoi w zgodności z omówionemi doświadczeniami.

	Dawka azotu w q na ha		Kg N na ha	Zwyżka buraków q z ha	
	azotniak	saletra sodowa		Rusibórz	Zielniki
1	0,5	0,5	17	25,1	29,2
2	1,0	0,5	27	30.3	42,2
3	2,0	1,0	55	61,3	55,1
4	3,0	1,0	75	72,8	72,3
5	3,0	2,0	90	93,8	70,8
6	4,0	2,0	110	82,0	91,7
7	5,0	3,0	145	96.2	93,6

Widzimy więc, że w Rusiborzu dawka, nawet 90 kg N jeszcze się opłacająca; w Zielnikach można uważać dawkę 75 kg N jako ekonomiczną. W roku 1929 granica jest więc w porównaniu do roku 1928 bardziej podniesioną.

Dawka azotu w q na ha		Kg N na ha	Zwyżka buraków w q na ha		
azotniak	sal. sodowa		Przybroda	Stogniew	Kierzno
1,0	0,5	27	43,6	35,4	22,4
2,0	1,0	55	33,6	68,4	30,0
3,0	2,0	90	63,9	119,0	48,6

Saletry sodow. w q na ha	Kg N na ha	Jarosławki
1,5	22,5	82,7 q
3,0	45	132,2 q
4.0	60	82,0 q
5.0	75	116,4 q
6,0	90	111,4 q

W Stogniewie dawka 90 kg N również dobrze się opłacała; w Jarosławkach, na glebie lżejszej dawka ekonomiczna była 45 kg N, a w Przybrodzie 27 kg. W Kierznie i Żydowie (pow. Poznański) azot słabo działał, przyczem w Żydowie tłomaczyć to należy w ten sposób, że gleba była w bardzo dobrym stanie nawozowym (po lucernie).

R. 1930

Warunki klimatyczne. Marzec, kwiecień a zwłaszcza czerwiec i początek lipca charakteryzują się znacznie wyższą temperaturą od średniej dla 75 lat. Średnia temperatura maja, lipca i sierpnia jest poniżej normy.

Opady. Marzec był wilgotniejszy w okolicy Poznania, Kruszwicy i Ostrowa; mniejszą ilość opadów w okresie tego miesiąca notujemy koło Ławicy i Zbietki. Kwiecień był wilgotniejszy w okolicy Kruszwicy, Inowrocławia i Ostrowa; okolice Poznania, Ławicy, Janikowa i Zbietki — miały mniejszą ilość opadów. Maj był znacznie wilgotniejszy w całej Wielkopolsce, z wyjątkiem Inowrocławia. Czerwiec miał znacznie mniejszą ilość opadów na Kujawach. Lipiec był miesiącem o dużej ilości opadów, natomiast sierpień był suchszy niż normalnie z wyjątkiem Janikowa i Ostrowa, gdzie opady były większe od średniej. Wreszcie wrzesień przy normalnej temperaturze był bogaty w opady.

W r. 1930 przeprowadzono 26 doświadczeń wedle jednolitego planu fabryki Chorzowskiej. Celem doświadczenia było porównanie działania saletry sodowej z nitrofosem i saletrzakiem, przy zastosowaniu różnego sposobu wysiewu. Dawka azotu wyniosła 45 kg N na ha. W pierwszej kombinacji doświadczalnej wysiewano całą dawkę (3 q) nawozu azotowego równocześnie z siewem ziarna; w drugim przypadku nawożono w ten sposób, że wysiewano 2 q nawozu azotowego przy siewie ziarna a 1 q po przerywce; w kombinacji III-ej wysiano ½ dawki azotu przy siewie ziarna i ½ dawki po przerywce; w IV kombinacji wysiewano 1 q nawozu równocześnie z siewem ziarna i 2 q po przerywce wreszcie w kombinacji V-ej wysiewano 1 q nawozu azotowego przy siewie ziarna, 1 q po przerywce i 1 q w 2 tygodnie później. Ponieważ w czerwcu była temperatura wyższa i opadów mało, przeto wysiew nawozów i ich dalsze działanie przypadało na okres suszy, co wpłynęło wybitnie ujemnie na skuteczność nawożenia.

Następne zestawienie zawiera dane co do wysokości plonów na nawożeniu fosforowo-potasowem oraz co do nadwyżek uzyskanych przez działanie nawozów azotowych.

Plon buraków na nawozie fosforowo-potasowym (PK) i zwyżki wywołane azotem

Działanie saletry sodowej (wzgl. nitrofosu) lub saletry Norge, wysiewanych, ½ dawki przy siewie ziarna i ½ po przerywce (kombinacja III)

Majątek	Powiat	Plon w q na ha na P. K.	Zwyżka osiągnięta przy 45 kg N.	
1. Łąkocin	Inowrocławski	297,2	31,6	
2. Komaszyce	„	406,8	41,2	
3. Sikorowo	„	351,6	46,2	— nitrofos za-
4. Zelechlin	„	408,8	65,1	miast sal. sod.
5. Czarnotul	Mogileński	481,0	3,0	
6. Gozdanin	„	367,7	31,2	
7. Dobieszewice	„	554,6	63,2	
8. Stawiany	Wągrowiecki	282,8	53,7	
9. Gutowo Wielk.	Wrzesiński	472,8	40,2	
10. Chocicza Wielka	„	513,9	69,4	— nitrofos za-
11. Chocicza Mała	„	503,8	31,2	miast sal. sod.
12. Żydowo	„	372,9	51,5	
13. Przybroda	Poznański	285,3	122,8	
14. Smadzim	„	229,0	115,9	
15. Szamotuły—Zam.	Szamotulski	432,8	62,0	
16. Psarskie	„	283,0	48,3	
17. Oporowo	„	323,0	27,2	
18. Sobota	Poznański	350,8	104,3	
19. Nowa Wieś	Szamotulski	341,1	28,0	
20. Taczanów	Pleszewski	217,7	106,0	
21. Karmin	„	296,7	74,3	
22. Białcz	Śmigielski	378,2	38,4	
23. Kłoda	Leszczyński	235,5	42,2	
24. Przybinia	„	423,6	87,7	— Norge za-
25. Pawłowice	„	340,9	52,0	miast sal. sod.
		średnia	*57,5 q*	

15,5 kg azotu wydały średnio (z 25 doświadczeń) 19,8 q buraków.

Średnio dawka 45 kg azotu na ha wywołała zwyżkę 57,5 q buraków. Jest to zwyżka znacznie wyższa, aniżeli te które osiągnięto w poprzednich latach, mimo użycia wyższej dawki azotowej. Dawka 55 kg N wywołała zwyżkę: w 1928 — 30,7 q w 1929 — 44,3 q. Wysoka temperatura czerwca szczególniej sprzyjała działaniu nawozów azotowych. Ogółem plony były również bardzo dobre.

Z powyżej podanych doświadczeń trzechletnich (1928—30) wynika, że wartość produkcyjna nawozów azotowych pod buraki cukrowe zależną jest w wysokim stopniu od temperatury wiosny: maja i czerwca,, przyczem w szczególności klimat glebowy, a zwłaszcza nagrzewanie się gleby, ma decydujące znaczenie. Na ciepłych glebach o wysokiej kulturze dawka azotu może być podniesiona do 75 kg azotu na ha, a nawet jeszcze wyżej. Jednakże w warunkach naszego klimatu,, naogół dawkę 40—45 kg azotu uważać należy za najwłaściwszą. Jeżeli warunki są mniej sprzyjające, dawkę należy jeszcze obniżyć. Celem uniknięcia sorbcji biologicznej, to zn., unieruchomienia azotu przez materjał organiczny, należy używać pod buraki obornika, tylko dobrze przegniłego, a wtedy już najniższe dawki azotowe będą działać.

OZNACZANIE W ROŚLINACH Ca, Mg, K, Na WYCIĄGU n KWASU SOLNEGO

Zasada: Przez jednogodzinne dokładne wytrząsanie zmielonej substancji roślinnej z n kwasem solnym Ca, Mg, K i Na przechodzą ilościowo do roztworu[1]).

Celem oznaczenia Ca i Mg, związki organiczne, które przeszły do roztworu, niszczy się częściowo odparowywaniem z HNO_3, względnie wodą królewską, a po wydzieleniu krzemionki strąca się wapń szczawianem amonu. Wydzielenie (przed wytrąceniem wapnia) żelaza, glinu i kwasu fosforowego jest zbędne. Szczawian wapnia wypala się na CaO, to połączenie przeprowadza się w $CaSO_4$, i w tej formie waży się — po słabem wyżarzeniu.

W przesączu po szczawianie wapnia strąca się magnez w formie $MgNH_4PO_4$, wypala na $Mg_2P_2O_7$ i w tej formie waży się.

Przy oznaczaniu potasu i sodu w wyciągu kwasu solnego niszczy się całkowicie organiczną substancję odparowywaniem z dymiącym kwasem azotowym, a następnie słabem wypalaniem.

Potas wytrąca się w formie $K_2\,NaCo(NO_2)_6$ i oznacza miareczkowo n/10 $KMnO_4$, nie wydzielając innych katjonów.

Sód, po wydzieleniu kwasu fosforowego strąca się jako Zn. $Na(UO_2)_3\,(CH_3COO)_9\,.\,6H_2O$ i w tej formie waży się.

Sposób postępowania:

Słoma *A. Otrzymywanie wyciągu*

Do suchej flaszki Stohmanna objętości 1 l, o szerokiej szyjce, waży się 10 gr. drobno zmielonej substancji roślinnej, suchej na powietrzu. Następnie odmierza się dokładnie kolbą

[1]) Terlikowski, Sozański. Roczn. Nauk. Roln. i Leśn. t. XXXIV 1935.

miarową 500 ccm ca n kwasu solnego (80 ccm kwasu o c. wł. 1.19 w 1 l), zalewa się nim substancję roślinną, pozostawiając kolbę miarową nad flaszką Stohmanna przez kilka minut, aby możliwie cały kwas ściekł że ścian kolby miarowej. Flaszkę Stohmanna zamyka się korkiem gumowym i wytrząsa na aparacie rotacyjnym w ciągu jednej godziny. Po wytrząśnięciu, zawartość flaszki sączy się przez składany sączek. Przesącz chwytamy do suchych kolbek miarowych objętości 250 i 150 ccm.

Przesącz, zwłaszcza przeznaczony do oznaczania wapnia i magnezu, ma być klarowny, należy więc użyć sączka dosyć gęstego. Przy opisywanych oznaczeniach posługiwać się można np. sączkami Schleicher Schüll No. 588. Celem przyspieszenia sączenia można zastosować pompkę wodną. Gdy przesącz jest mętny, przechodzi do roztworu za dużo organicznej substancji, która następnie przeszkadza w dalszych operacjach.

B. Oznaczanie wapnia

250 ccm klarownego przesączu (= 5 gr substancji roślinnej, w której oznacza się wapń i magnez) przelewa się z kolbki miarowej do miski porcelanowej objętości około 300 ccm. Kolbkę wymywa się 2—3 razy wodą. Przykrywając miskę szkłem zegarkowem, zadajemy 30—35 ccm stężonego kwasu azotowego, Po odparowaniu suszymy zawartość miski w suszarce przy ca 110^0 C w ciągu 1—1½ godziny. Sucha pozostałość ma mieć barwę żółtą. Przy odparowywaniu z kwasem azotowym organiczna substancja nie zostaje całkowicie zniszczona. Nie przeszkadza ona przy strącaniu wapnia i magnezu, a zatrzymuje w roztworze żelazo i glin, które to katjony mogą nie być wydzielane przed strąceniem wapnia. Dlatego też przy suszeniu należy unikać zbyt wysokiej temperatury, aby zapobiec całkowitemu rozkładowi substancji organicznej. Gdyby substancji organicznej było za dużo (np. przesącz nie był zupełnie klarowny, lub w razie roślin bogatych w alkalja) należałoby, po odparowaniu na łaźni z HNO_3 do suchości, zawartość miski zadać jeszcze 1 — kilka razy 30 ccm wody królewskiej, przykrywając miskę początkowo szkłem zegarkowem, a po ustaniu burzliwej

reakcji, obmywając je, odparowując ponownie do suchości i susząc go jak wyżej, aż sucha pozostałość przybiera barwę żółtą. Ciemno-brunatna barwa pozostałości w misce przeszkadza przy używaniu wskaźników przy strącaniu wapnia i magnezu. Żółty osad zwilża się na misce 1—3 ccm stęż. kwasu solnego (zależnie od ilości osadu a zwłaszcza zależnie od zawartości wapnia w roślinie), rozciera dokładnie pałeczką szklaną (zwilżając kwasem solnym również ściany miski) i pozostawia przez 15 minut. Następnie dolewa się 100 ccm gorącej wody zakwaszonej kwasem solnym (8 ccm stężonego kwasu solnego na 1 l. wody) i ogrzewa miskę na wrzącej łaźni wodnej, sączy się, wymywa ilościowo miskę i sączek gorącą wodą z kwasem solnym do ustąpienia reakcji na wapń (próba szczawianem amonu, po zneutralizowaniu przesączu amoniakiem). O ile wyciąg rośliny był klarowny, zwykle wystarcza do zupełnego odmycia wapnia 5—8 krotne przemycie.

W otrzymanym przesączu strąca się wapń szczawianem amonu. Celem zapobieżenia porywania magnezu przez osad szczawianu wapnia, postępować należy przy strąceniu wapnia w następujący sposób:

Do roztworu w zlewce dodaje się kilka kropel metyloranżu, ogrzewa na siatce do wrzenia i reguluje się tak płomień palnika, aby roztwór słabo kipiał. Roztwór ten zobojętnia się 1—2% amoniakiem, dolewając go małemi porcjami i ciągle mieszając, aż roztwór zmieni barwę z czerwonej na żółtą. Nadmiaru amoniaku należy unikać. Zobojętnienie powinno nastąpić nie prędzej, jak po ½ godz. Ponieważ metyloranż na gorąco w kwaśnym roztworze odbarwia się, należy dodawać w czasie zobojętnienia ponownie metyloranżu. Po zobojętnieniu do barwy żółtej dodaje się 2ccm stężonego kwasu octowego i 30—40 ccm gorącego 5% roztworu szczawianu amonu.

(Zakwaszenie kwasem octowym jest koniecznem ze względu na fosfór mineralny i organiczny, który przechodzi do wyciągu roślinnego kwasu solnego. W razie większej zawartości w roślinach fosforu i magnezu, przy strącaniu szczawianu wapnia, może wypadać częściowo również $MgNH_4PO_4$. Po zakwaszeniu kwasem octowym, przechodzi magnez ilościowo do roztworu. Żelazo i glin w ilościach, w jakich występuje w roślinach, nie ulegają wytrąceniu z powodu obecności w roztworze substancji organicznej).

Po zamieszaniu odstawia się na 4—6 godzin. Po upływie tego czasu odsącza się dekantując 2—3 razy gorącą wodą z 1% szczawianem amonu. Następnie cały osad przenosi się na sączek i przemywa go się na sączku gorącą wodą ze szczawianem amonu (reakcja na Cl). Przesącz przechowuje się na oznaczanie magnezu. Wymyty osad suszy się i spopiela na małym płomieniu w wyprażonym i zważonym tyglu. Gdy sączek zostanie spopielony, stopniowo ogrzewamy tygiel coraz mocniej, a wkońcu prażymy silnie 10—15 minut (na dmuchawce). Po zupełnem ochłodzeniu tygla zadaje się osad (ostrożnie) 5 ccm wody destylowanej. Tygiel przykrywa się małym szkłem zegarkowem i wąskim otworem wpuszcza się z pipety kroplami ca 0.5 ccm stężonego kwasu siarkowego. Po spłókaniu szkła zegarkowego odparowuje się zawartość tygla początkowo na łaźni wodnej, a następnie przez umieszczenie go skośnie na trójkącie i ogrzewanie maleńkim płomieniem (płomień nie może dotykać tygla). Po całkowitem rozłożeniu się kwasu siarkowego (przestają uchodzić białe dymy) praży się tygiel słabo, (najwyżej słaboczerwono, rozkład $CaSO_4$) 10—15 minut, następnie umieszcza w eksykatorze (na ½ godz.) i po ostygnięciu waży osad $CaSO_4$.

Waga osadu $CaSO_4$ pomnożona przez 0.2945 daje wagę Ca w gr., a pomnożona przez O. 41201 daje wagę CaO w gr.

Obliczenie:

10 gr. słomy zadano 500 ccm n HCl. Do wytrącenia wapnia użyto 250 ccm = 5 gr. słomy. Waga osadu $CaSO_4$ wynosiła 0.0755 gr. 0.0755 × 0.2945 = 0.0222 (gr. Ca w 5 gr. słomy)

$$\text{lub w } \% \ \frac{0.0222 \ . \ 100}{5} = 0\ 44\%\ \text{Ca.}$$

Analogicznie przelicza się na % CaO.

C. Oznaczanie magnezu

Sposób postępowania jest następujący: przesącz, po odsączeniu szczawianu wapnia, odparowuje się do objętości ca 200 ccm, a następnie dodaje 10 ccm nasyconego roztworu chlorku amonu, 20 ccm 20% dwuzasadowego fosforanu sodu i ogrzewa do wrzenia. Dodaje się z biurety 10% amonjaku do alkalicznej

reakcji (papierek lakmusowy) oraz dodatkowo jeszcze $^1/_5$ całej objętości 10% amonjaku. Ogrzewa się roztwór ponownie do wrzenia, odstawia z płomienia i miesza pałeczką tak długo aż wypadnie osad, a następnie jeszcze 10—15 minut. Po 12-godzinnem staniu odsącza się, dekantując osad w zlewce 2—3 razy 2.5% amoniakiem, poczem cały osad przenosi się na sączek i na sączku przemywa 2.5% amoniakiem aż do zniknięcia reakcji na Cl. Po wymyciu suszy się osad, a następnie spopiela wraz z sączkiem na małym płomieniu w wyprażonym i zważonym tyglu. Po spopieleniu i ostygnięciu tygla zwilża się popiół 2—3 kroplami stężonego kwasu azotowego. Kwas azotowy odpędza się, wachlując ostrożnie tygiel małym płomieniem, a po odpędzeniu kwasu praży się silnie (palnik Teclu, dmuchawka) tak długo, aż osad przybierze barwę białą. Po wyprażeniu wkłada się tygiel do eksykatora (½ godz.), a po wystygnięciu waży się osad $Mg_2P_2O_7$.

Mnożąc wagę osadu $Mg_2P_20_7$ przez 0.21875 otrzymamy wagę Mg w gr., mnożąc zaś przez 0.36243 otrzymujemy wagę MgO w gr.

Obliczenie:

Magnez oznaczono w przesączu po szczawianie wapnia, a ponieważ do oznaczania wapnia użyto 250 ccm przesączu = 5 gr. słomy, przeto przesącz po szczawianie wapnia odpowiada tej samej ilości substancji roślinnej. Jeśli waga osadu $Mg_2P_2O_7$ wynosiła n. p. 0.4540 gr., to mnożąc przez 0.21875 otrzymujemy 0.04540. 0.21875 = 0.0099 (gr. Mg w gr. słomy)

$$\text{lub w procentach } \frac{0.0099 \cdot 100}{5} = 0.19\% \text{ Mg}$$

Podobnie przelicza się na % MgO.

D. Przygotowanie wyciągu do oznaczania potasu i sodu

Przesącz wyciągu n HCl przeznaczony do oznaczenia potasu i sodu (150 ccm przesączu = 3 gr. słomy) przelewa się do porcelanowej miski objętości około 200 ccm, miskę przykrywa się szkłem zegarkowem i przez mały otwór zadaje około 20 ccm dymiącego kwasu azotowego. Po zmyciu szkła, odparowuje

się do suchości. Suchą pozostałość zalewa się kilkoma centymetrami stężonego kwasu solnego, odparowuje do suchości i zwilża 5—10 ccm 3% wody utlenionej lub wody królewskiej i ponownie odparowuje do suchości. Następnie suszy się osad krótko w suszarce lub na łaźni wodnej. Po wysuszeniu niszczy się pozostałą organiczną substancję słabem wypalaniem (odparowuje się z kwasem solnym celem denitracji organicznych związków, w przeciwnym bowiem razie organiczna substancja spala się gwałtownie i mogą nastąpić straty, zwłaszcza gdy organicznej substancji jest większa ilość) nad płomieniem palnika, poruszając miskę ruchem kołowym nad płomieniem tak, aby nie rozpaliła się do czerwoności (straty Na i K). Pozostałość po wypaleniu zalewa się 20—30 ccm gorącej wody, dodaje 1—2 krople (nie więcej) kwasu octowego i rozciera osad w miseczce pałeczką szklaną. Ogrzewa się następnie krótko na łaźni wodnej i sączy do suchej kolbki miarowej objętości 100 ccm, wymywając miskę i sączek gorącą wodą tak, aby w kolbce nazbierało się około 100 ccm przesączu. Po ochłodzeniu dopełnia się kolbkę do kreski i zawartość dobrze miesza. Roztwór służy do oznaczenia sodu i potasu (roztwór K-Na).

E. Oznaczanie potasu

Do oznaczenia potasu odmierza się suchą pipetą 50 ccm przesączu (roztwrou K-Na) (1.5 gr. słomy) do porcelanowej miseczki objętości około 50 ccm i zagęszcza na wodnej łaźni do objętości około 10 ccm. (Gdyby roztwór w miseczce zawierał jeszcze cząsteczki węgla, to odparowuje się go do suchości, zadaje kilku kroplami wody królewskiej i odparowuje ponownie do suchości, a następnie słabo praży na ogniu palnika aż do całkowitego spalenia węgla).

Po zagęszczeniu na 10 ccm (ewentualnie po wypaleniu węgla) dodaje się dokładnie 10 ccm nasyconego roztworu chlorku sodowego, 10 ccm 10% roztworu chlorku kobaltu i 15 ccm 10% roztworu azotynu sodowego (w wymienionym porządku), a po przemieszaniu pałeczką odparowuje się na wodnej łaźni do suchości. W trakcie odparowywania należy często mieszać i rozcierać tworzącą się na powierzchni płynu skorupę. Po odparo-

waniu do suchości i wystygnięciu miseczki wlewa się do niej 10 ccm 10% kwasu octowego, rozciera pałeczką osad i odstawia na 15 minut, często mieszając i rozcierając zaschły na ścianach osad. W tych warunkach nadmiar odczynnika przechodzi do roztworu, a pozostaje żółty osad $K_2Na(CoNO_2)_6$. Po 15 minutach dolewa się 10 ccm wody destylowanej, miesza pałeczką, a po opadnięciu osadu sączy się przez mały sączek (Goocha z dosyć grubą warstwą azbestową lub szklany sączek Schotta Nr. 4). Pozostałość w miseczce dekantuje się dwa razy po 2 ccm 2.5% roztworem Na_2SO_4. Ogólna ilość użytego siarczanu sodu nie powinna przekraczać 25 ccm.

Do zlewki objętości 400 ccm odmierza się dokładnie z biurety 30—35 ccm n/10 $KMnO_4$, dodaje około 150 ccm wody destylowanej, ogrzewa na siatce do wrzenia, a gdy tylko roztwór zacznie wrzeć, zdejmuje się z siatki dodaje 10 ccm kwasu siarkowego (1:4), do tego gorącego roztworu nadmanganianu wrzuca się wymyty sączek z osadem. Poczem miesza się pałeczką aż osad rozpuści się i odstawia na 10 minut na wrzącą łaźnię wodną. Wypada czarny osad tlenków manganu. Po upływie 10 minut (nie dłużej, w przeciwnym razie tlenki manganu trudno się rozpuszczają w kwasie szczawiowym) wlewa się z biurety tyle ccm n/10 kwasu szczawiowego ile było użyte ccm n/10 $KMnO_4$ i odstawia na wrzącą łaźnię wodną, często mieszając, aż tlenki manganu zupełnie się rozpuszczą (około 10 minut). Poczem oznacza się nadmiar kwasu szczawiowego miareczkowaniem n/10 $KMnO_4$ do słabo-różowego, stałego zabarwienia roztworu.

(Nadmanganianu należy odmierzyć do zlewki tyle, ażeby po całkowitem utlenieniu osadu pozostał jeszcze nadmiar około 10 ccm. Przy użyciu do analizy wymienionych ilości substancji roślinnych, zwykle wystarcza 30—40 ccm.

Obliczenie:

Do oznaczenia potasu użyto 1.5 gr. słomy. Osad $K_2Na(CoNO_2)_6$ po przemyciu wraz z sączkiem wrzucono do zlewki, w której znajdowało się 35 ccm n/10 $KMnO_4$ i woda. Po 10 min. zadano kwasem szczawiowym (35 ccm), a nadmiar kwasu oznaczono miareczkowaniem n/10 $KMnO_4$ (współczynnik normalności 1.002) przyczem użyto przy mia-

reczkowaniu 25 ccm n/10 $KMnO_4$. Odejmując od ogólnej ilości ccm n/10 $KMnO_4$ (pomnożonych przez współcz. norm) ilość ccm n/10 kwasu szczawiowego otrzymamy ilość ccm n/10 $KMnO_4$, które utleniały osad $K_2Na(CoNO_2)_6$.

35 ccm n/10 $KMnO_4$ + 25 ccm n/10 $KMnO_4$ = 60 ccm n/10 $KMnO_4$.

Ilość ccm n/10 $KMnO_4$ mnożymy przez współcz. norm. $60 \times 1.002 = 60.12$ ccm.

Od tej ilości odejmujemy ccm dodanego n/10 kwasu szczawiowego, t. j. 35 ccm.

60.12 — 35 = 25.12 ccm. 25.12 n/10 $KMnO_4$ poszło na utlenienie osadu $K_2Na(CoNO_2)_6$. Ponieważ 1 ccm n/10 $KMnO_4$ utlenia taką ilość osadu $K_2Na(CoNO_2)_6$, w której znajduje się 0.000689 gr potasu lub 0.000830 gr. tlenku potasu, przeto mnożąc ilość ccm $KMnO_4$, które poszły na utlenienie osadu, przez pwyższe współczynniki, otrzymamy zawartość K lub K_2O w 1.5 gr. słomy. $25.12 \times 0.000689 = 0.01730$ (gr. K w 1.5 gr. słomy), albo $25.12 \times 0.000830 = 0.02084$ (gr. (K_2Ow 1.5 gr. słomy). Chcąc wyrazić wyniki procentowo przeliczamy na 100 gr. słomy:

$$\frac{0.01730 \ . \ 100}{1.5} = 1.15\% \text{ K}$$

$$\frac{0.02084 \ . \ 100}{1.5} = 1.38\% \text{ } K_2O$$

F. Oznaczenie sodu

Do oznaczenia sodu odmierza się do zlewki objętości około 100 ccm (Pyrex lub Jena) z kolbki [z roztworu K-Na] 25 ccm przesączu odpowiadającego 0.75 gr. słomy. Do zlewki wrzucamy skrawek czerwonego papierku lakmusowego, ogrzewamy do wrzenia i zadajemy ostrożnie kroplami wody barowej, aż papierek zniebieszczeje. Większych ilości wody barowej należy unikać, ponieważ przy większym nadmiarze $Ba(OH)_2$ może strącić się również odczynnik uranylowy.

Gorący jeszcze roztwór sączy się przez mały sączek (7.5 cm średnicy) do małej porcelanowej miski i wymywa kilkakrotnie gorącą wodą. Przesącz zakwasza się paru kroplami stężonego kwasu octowego (celem przeprowadzenia nadmiaru $Ba(OH)_2$ w octan) i odparowuje do suchości. Suchą pozostałość rozpuszcza się w 2 ccm wody, zadaje 20 ccm odczynnika uranylowego, miesza się dobrze pałeczką (2—3 min.) i odstawia na ½ go-

dziny. Po upływie tego czasu sączy się na pompce wodnej przez szklany sączek (Schott nr. 4), a pozostałość z miseczki przenosi się na sączek odczynnikiem uranylowym, używając każdorazowo 2—3 ccm tego odczynnika. Na sączku przemywa się osad jeszcze kilka razy, po 2 ccm odczynnika uranylowego, odciągając każdorazowo całkowicie odczynnik. Następnie przemywa się 5 razy po 2 ccm 96% alkoholem wysyconym osadem $ZnNa(UO_2)_3(CH_3COO)_9 . 6H_2O$, a wkońcu jeszcze kilka razy eterem. Po przemyciu eterem przeciąga się powietrze przez sączek (5 min) celem usunięcia eteru, poczem sączek umieszcza się na 10—20 min. do szafki wagi, a po upływie tego czasu waży. W razie gdyby sączek z osadem nie był zupełnie suchy, to po 10—20 min. waga sączka jeszcze się nie ustali. Należy przeto wyczekać tak długo, aż sączek nie będzie już tracił na wadze, a następnie ważyć.

Waga osadu pomnożona przez 0.01495 daje wagę sodu w gr, a pomnożona przez 0.02015 da wagę tlenku sodu w gr.

(Sączki szklane, które używa się do sączenia osadu muszą sączyć dosyć szybko. W przeciwnym razie w warstwie filtracyjnej krystalizuje odczynnik, który ciężko wymywa się alkoholem. Sączki z zatkaną warstwą filtracyjną należy wygotować w mieszaninie kwasu siarkowego i chromowego, a następnie wymyć dobrze wodą. Ponieważ osadu nie suszy się, a wilgoć usuwa się tylko alkoholem i eterem, nie należy wkładać tygli do eksykatora.

Sączki do sączenia osadu przygotowuje się w ten sposób, że po wymyciu suszy się je krótko w suszarce, przemywa 2—3 razy alkoholem, a następnie eterem; po 10—20 min. stania w szafce waży się).

Obliczenie:

Do wytrącenia osadu odmierzono n. p. 25 ccm = 0.75 gr. słomy. Waga osadu uranylowego wynosiła 0.0975. Mnożąc wagę osadu przez 0.01495 otrzymujemy wagę Na w gr.

$$0.0975 \times 0.01495 = 0.00145 \text{ (gr. Na)}$$

$$\text{lub w \%} \ \frac{0.00145 \, . \, 100}{0.75} = 0.19\% \text{ Na}$$

Mnożąc zaś wagę osadu uranylowego przez 0.2015 otrzymamy gr. Na_2O.

$$0.0975 \times 0.02015 = 0.00196 \text{ gr. } Na_2O$$

lub w procentach $\frac{0.00196 \cdot 100}{0.75} = 0.26\%\ Na_2O$

G. Przygotowywanie odczynników

I. Odczynnik uranylowy:

Przygotowuje się dwa roztwory:

a) Do 1 l zlewki waży się 100 gr. octanu uranylu, 60 gr. 30% kwasu octowego i 490 gr. wody destylowanej.

b) Do 1 l zlewki waży się 300 gr. octanu cynku, 30 gr. 30% kwasu octowego i 320 gr. wody destylowanej.

Obie zlewki ogrzewamy na siatce tak długo, aż sole zupełnie się rozpuszczą, a następnie roztwór a i b miesza się razem, chłodzi, a po 24-godzinnem staniu przesącza się do kolby i dobrze zatyka korkiem gumowym. Przed każdorazowem użyciem należy przesączyć.

II. Alkohol wysycony osadem $ZnNa(UO_2)_3(CH_3COO)_9 \cdot 6H_2O$.

Około 30 mgr. chlorku sodu rozpuszcza się w parowniczce w 3 ccm wody i zadaje 30 ccm odczynnika uranylowego. Po ½-godzinnem staniu osad się odsącza, wymywa na sączku odczynnikiem uranylu 2—3 razy, a następnie kilka razy 96% alkoholem. Po wymyciu osad wraz z sączkiem wrzuca się do kolby, zalewa 1 L 96% alkoholu i wstrząsa w aparacie rotacyjnym. Przed użyciem każdorazowo odsącza się potrzebną ilość.

Ziarno

Przygotowanie wyciągu: 20 gr. drobno zmielonej substancji zadaje się we flaszce Stohmanna 500 ccm n HCl, wstrząsa w aparacie rotacyjnym 1 godz. Ponieważ sączenie wyciągu ziarna, wskutek zatykania się sączka, trwałoby bardzo długo, zostawia się po wytrząśnięciu flaszkę Stohmanna z wyciągiem na noc, aby osad możliwie całkowicie opadł na dno. Po odstaniu odbiera się ostrożnie zapomocą pipety niezupełnie klarowny

roztwór i sączy przez lejek, do którego włożono trochę waty, celem zatrzymania grubszych części ziarna.

Sączenie prowadzi się do 2 kolbek objętości 250 i 100 ccm. 250 ccm = odpowiadające 10 g r. ziarna służy do oznaczenia wapnia i magnezu; 100 ccm odpowiadające 4 gr. ziarna przeznacza się do oznaczenia sodu i potasu.

Dalsze postępowanie podobne jak przy analizie słomy.

Prac. Gleb. U. P.

OZNACZANIE POTASU W POPIELE ROŚLIN METODĄ NADCHLOROWĄ

Zasada: Celem zniszczenia substancji organicznej spopiela się odważoną ilość zmielonej rośliny. W popiele wydziela się rozpuszczalną krzemionkę odparowaniem do suchości z kwasem solnym i suszeniem w suszarce, a z pozbawionego krzemionki przesączu wytrąca się kwas siarkowy, kwas fosforowy, żelazo, glin, magnez i wapń.

Kwas siarkowy strąca się chlorkiem baru w formie $BaSO_4$ (z roztworu zakwaszonego kwasem solnym). Pozostałe wymienione części składowe rośliny, z wyjątkiem wapnia, sodu i potasu, wydziela się wodorotlenkiem baru, przyczem kwas fosforowy wypada jako nierozpuszczalny fosforan baru, zaś żelazo, glin i magnez strącają się jako nierozpuszczalne wodorotlenki.

Wapń i nadmiar dodanego $Ba(OH)_2$ wydziela się amonjakiem i węglanem amonu w formie nierozpuszczalnych węglanów.

Po wypaleniu soli amonowych, próbka zawiera już tylko sód i potas, które odparowywaniem z kwasem nadchlorowym przeprowadza się w nadchlorany. Nierozpuszczalny w alkoholu nadchloran potasu odsącza się (od rozpuszczalnego nadchloranu sodu), wymywa, suszy i waży.

Przebieg analizy: W porcelanowej miseczce spopielamy 10 gr. zmielonej masy roślinnej na wolnym ogniu (dno miski nie śmie być rozpalone do czerwoności), mieszając często drucikiem platynowym. Po spaleniu zwilżamy popiół wodą, nakładamy na miseczkę szkło zegarkowe i dodajemy kroplami stę-

żonego kwasu solnego tak długo, aż ustanie burzenie, a następnie jeszcze kilka kropel nadmiaru. Szkło spłókujemy wodą destylowaną i ustawiamy miskę na wodnej łaźni i odparowujemy do suchości, mieszając pałeczką szklaną. Suchą pozostałość zwilżamy kilku kroplami stężonego kwasu solnego i odparowujemy ponownie do suchości, a następnie suszymy w suszarce przy 110°—120°C w ciągu 1—2 godzin. Po wysuszeniu rozcieramy pałeczką pozostałość w miseczce z 5—10 kroplami stężonego kwasu solnego, zadajemy około 50 cm^3 gorącej wody i ogrzewamy przez 15 minut na wrzącej wodnej łaźni. Zawartość miseczki sączymy do kolbki miarowej pojemności 200 cm^3 (przez sączek śred. 9 mm), wymywając miseczkę, a następnie sączek gorącą wodą, aż w kolbce nazbiera się około 100 cm^3 przesączu. Kolbkę ustawiamy na siatce, ogrzewamy roztwór do wrzenia, zdejmujemy z siatki i zadajemy kroplami 5%-wym chlorkiem baru tak długo, dopóki tworzy się osad. Potem ustawiamy kolbkę na wrzącej wodnej łaźni i czekamy aż osad $BaSO_4$ opadnie na dno, a następnie 1—2 kroplami $BaCl_2$ sprawdzamy czy strącenie było zupełne. Do gorącego jeszcze roztworu wrzucamy kawałek papierku lakmusowego i zadajemy wodorotlenkiem baru, aż do zniebieszczenia papierka, potem kolbę chłodzimy, dopełniamy wodą destylowaną dokładnie po kreskę i dobrze mieszamy. Zawartość kolbki sączymy (składany sączek) do suchej zlewki, odmierzamy pipetą dokładnie 100 cm^3 przesączu do drugiej kolby miarowej pojemności 200 cm^3, zadajemy kilku cm^3 25% amoniaku i ogrzewamy na siatce do wrzenia. Zdejmujemy z siatki i strącamy wapń i bar węglanem amonu, aż przestanie się tworzyć osad. Po opadnięciu osadu przekonywujemy się kilku kroplami o całkowitem strąceniu. Po wytrąceniu osadu ogrzewa się jeszcze zawartość kolbki do wrzenia w ciągu 5 minut, a po schłodzeniu dopełniamy wodą destylowaną dokładnie do kreski i dobrze mieszamy. Sączymy ponownie (przez sączek składany) do suchej zlewki, odmierzamy dokładnie pipetą 100 cm^3 przesączu do obszernej miski porcelanowej i odparowujemy do suchości na wodnej łaźni. Suchą pozostałość suszymy w suszarce około ½ godziny przy temperaturze około 150°C, a następnie wypalamy sole amonowe na wol-

nym ogniu, trzymając miskę porcelanową w szczypcach. Wypala się tak długo, aż przestaną uchodzić białe dymy soli amonowych. (Dno miski nie śmie rozpalić się do czerwoności). Po ostygnięciu miski rozpuszczamy pozostałość w kilku cm^3 wody destylowanej i sączymy przez mały sączek (7.5 cm niebieska opaska) do parowniczki szklanej, wymywając miskę i sączki kilkakrotnie gorącą wodą. Przesącz w szklanej miseczce zagęszczamy na wodnej łaźni do objętości około 20 cm^3, zadajemy 6—8 cm^3 20% kwasu nadchlorowego i odparowujemy na wodnej łaźni tak długo, aż zaczną się wydzielać białe dymy kwasu nadchlorowego i zniknie zapach kwasu solnego. Po ochłodzeniu wlewamy 15 cm^3 96% lub mocniejszego alkoholu i rozcieramy powstałe kryształki pałeczką szklaną na drobny proszek. Po opadnięciu osadu sączymy przez wysuszony i zważony sączek Goocha lub Schotta, a pozostały w miseczce osad wymywamy trzykrotnie przez dekantację alkoholem z zawartością 0.2% kwasu nadchlorowego, a następnie przenosimy cały osad na sączek, przemywjąc jeszcze 3—4 cm^3 czystego alkoholu. (Cała ilość użytego alkoholu nie powinna przekraczać 70 cm^3). Po wymyciu alkoholem suszymy w suszarce przy 130°C (nie wyżej, ponieważ przy wyższych temp. $KClO_4$ się rozkłada) do stałej wagi (starczy ½ godz.), a po ostygnięciu w eksykatorze (½ godz.) ważymy. Ilość osadu $KClO_4$ pomnożona przez 0.33992 da nam ilość K_2O w gramach zawartego w 2.5 gr. substancji roślinnej, a mnożąc przez 40 otrzymujemy ilość K_2O w 100 gr. rośliny czyli procentową zawartość.

Ilość osadu $KClO_4 \times 0.33992 =$ gr. K_2O

gr. $K_2O \times 40 =$ procentowej zawartości K_2O w roślinie.

Prac. Gleb. U. P.

I. Fizjologja i chemja roślin

83. I. G. DIKUSAR. *Fiziologiczeskoje znaczenije solej ammonija w swiazi s izmienienijem sostawa pitatielnoj smiesi.* [Znaczenie fizjologiczne soli amonowych w związku ze zmianami w mieszance pokarmowej]. Wsiesojuz. N. Issl. Inst. Udobr. i Agropocz w. W. 3, 1934.

Fizjologiczny wpływ soli amonowych, w porównaniu z azotanami, na rozwój lnu zależy od pH mieszanki nawozowej. Przy pH = 5.0 najlepszą formą azotu dla lnu jest forma azotanowa, natomiast przy pH = 7.0 sole amonowe mają przewagę nad azotanami. Chlorek amonowy przy pH = 5 wykazuje większy efekt niż siarczan amonowy. Zwiększenie koncentracji Ca, Mg i K w pewnych stosunkach, znacznie powiększa dodatnie działanie chlorku amonowego na rozwój lnu. Zwiększenie koncentracji Mg i Ca w mieszance nawozowej, kosztem K, obniża plon słomy lnu i zupełnie paraliżuje wytworzenie nasion. Siarczan amonowy w porównaniu z azotanami obniża zawartość K w lnie i powiększa zawartość P_2O_5. *S. Bezradecki*, Puławy.

84. K. SCHMALFUSS. „*Beobachtungen über Wasserhaushalt und Wasserverbrauch von kalimangelndem Hafer*“. [„Obserwacje nad gospodarką wodną i zużyciem wody przez owies cierpiący na brak potasu“]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil A 33 s. 28. 1934.

Autor założył doświadczenie wazonowe w dwuch równoległych szeregach: z nawozem potasowym i bez niego. Ilości wody wyparowanej przez rośliny obliczane były przez uwzględnienie wody wyparowanej przez wazony nieobsiane. Zbioru dokonywano w różnych stadjach rozwoju roślin, ogółem 11 razy, aż do zupełnej dojrzałości.

Wyniki doświadczenia są następujące: 1) % suchej masy w pierwszych stadjach rozwoju owsa był większy u roślin nienawożonych potasem niż u roślin na pełnem nawożeniu, w późniejszych stadjach rozwoju — odwrotnie. 2) Ilość pobranej przez rośliny wody, w przeliczeniu na 1 gr. s. masy, była u roślin cierpiących na brak potasu większa niż u nawiezionych potasem, przyczem w pierwszych stadjach rozwoju różnica ta była nieduża, dość prędko jednak osiągnęła ± 25% i na tym poziomie utrzymywała się aż do końca doświadczenia. 3) Gleba użyta do doświadczenia pod wpływem nawożenia potasem nie wykazała różnic co do intensywności parowania.

J. Potemkowski, Warszawa.

85. W. I. RAZUMOW. *Znaczenije kaczestwiennawo sostawa świeta w fotopierjodiczeskoj reakcji.* [Znaczenie jakościowego składu światła w reakcji tofoperjodycznej]. „Trudy po Prikł. Bot., Gen. i Selek.“ Ser. III, Nr. 3(5).

W celu wyjaśnienia wymienionego w tytule zagadnienia poddawał autor rośliny krótkiego i długiego dnia działania naświetlania (10 godzin na dobę), poczem część ich przenosił do ciemnego pomieszczenia, a część do komory posiadającej dostęp światła o określonej długości fali i intensywności, pozostawiając rośliny w tych warunkach do końca doby. Jako filtrów użyto roztwór dwuchromianu potasowego, siarczanu miedzi oraz filtry żeletynowe. Źródłem światła początkowo było słońce, w dalszych pracach — światło elektryczne.

Do doświadczeń użyto rośliny długiego dnia — owies, pszenica twarda, mak i groch oraz krótkiego dnia — proso, kukurydza, konopie, soja, fasola i ziemniaki.

Z badań tych wynika:

1. Że zamiana okresów ciemności przez światło sztuczne (oświetlenie dopełniające) o różnej długości fali lecz o tej samej intensywności, wpływa w ten sposób, że promienie długofalowe, przedewszystkiem czerwone, działają tak przy roślinach krótkiego jak i długiego dnia jako światło dopełniające, natomiast promienie krótkofalowe — tak jakby rośliny były zaciemnione.

2. Nie zmieniając intensywności światła dopełniającego, lecz zwiększając stopniowo dostęp promieni czerwonych, możemy skrócić okres upływający do momentu kłoszenia się u roślin długiego dnia i wydłużyć go u roślin krótkiego dnia.

3. Pod względem reakcji na światło dopełniające różne odmiany zachowują się odrębnie. Północne odmiany roślin długiego dnia do przejścia w stadjum generatywne bezwarunkowo wymagają naświetlania promieniami czerwonemi, natomiast południowe odmiany posiadają zdolność owocowania przy naświetlaniu światłem więcej krótkofalowem.

4. Dla każdej rośliny, jak również dla każdej odmiany, istnieją optimalne warunki pod względem ilości i jakości światła. Wielkości absolutne tego optimum będą zmieniać się w zależności od środowiska, lecz dla wszystkich gatunków pozostają one bardzo niskiemi.

5. Siła światła potrzebna dla procesów reprodukcyjnych jest zwykle mniejsza od wielkości punktów kompensacyjnych. Daje to możność rozpatrywać wpływ światła na procesy reprodukcyjne nie z punktu widzenia procesu asymilacji, lecz jako czynnik, który bezpośrednio wpływa na przebieg reprodukcyjnych procesów u roślin.

Z pracy niniejszej można wyciągnąć następujące wskazówki praktyczne, w odniesieniach do zastosowania światła dopełniającego.

1. Normalnie rozwinięte rośliny o wysokim plonie ziarna i krótkim okresie wegetacyjnym można otrzymać przez zastosowanie mocnego naświetlania (słonecznego) w przeciągu nie więcej niż 10 godzin na dobę lub przez zastosowanie światła dopełniającego słabej intensywności w przeciągu 14 godzin na dobę.

2. Dobór jakości i siły światła dopełniającego należy przystosować do właściwości gatunków i odmian. Północne formy roślin długiego dnia bezwarunkowo wymagają światła długofalowego, południowe zaś — znoszą naświetlenie niebiesko-zielone. Rośliny krótkiego dnia dają największy plon przy naświetlaniu dopełniającem o krótkich falach, w granicach 100 luxów.

3. Odpowiedni dobór intensywności i jakości naświetlania dopełniającego zabezpiecza nie tylko przyśpieszenie kłoszenia się lub kwitnienia, lecz również maksymalną produkcję ziarna.

Dopełniające naświetlanie wpływa nietylko bezpośrednio na energję procesów reprodukcyjnych, lecz także na szybkość i charakter wykorzystania nagromadzonych produktów asymilacji.

4. Stosując światło o różnej jakości przy naświetlaniu dopełniającem możemy wpływać na przebieg procesów fizjologicznych w pożądanym dla nas kierunku. *S. Bezradecki* (Puławy).

86. E. W. LEBIEDIENCEWA. *Znaczenje dliny dnia dla wykołasziwanija ozimych.* [Długość dnia a kłoszenia się zbóż ozimych]. Trudy po Prikł. Botan., Gen. i Selek. Serja III, Nr. 3.

Celem referowanej pracy było wyjaśnienie wpływu długości dnia na ozime zboża w warunkach laboratoryjnych, przy równoczesnej wysokiej temperaturze, oraz zestawienie wpływu tych dwóch czynników. Do doświadczenia użyto dwuch odmian pszenicy ozimej: bardzo zimotrwałej i bardzo „ozimej" (wg. terminologji Łysienki). Tr. lutescens 329 oraz słabo „ozimej" — Koperatorki. Doświadczenia przeprowadzono w wazonach.

Dla określenia wpływu fotoperjodyzmu przy wysokiej temperaturze przeprowadzono kiełkowanie w t. 15—20^0 C, poczem część wazonów przeniesiono do szklarni o temperaturze 13—18^0 C, część drugą do szklanej komory termostatorowej o t. 20—25^0 C. Różną długość dnia otrzymano przez wysiew nasion w czterech terminach (wahania od 7 do 19 godz.), pozatem część roślin była dodatkowo oświetlana światłem elektrycznem.

W drugiej połowie doświadczenia część skiełkowanych nasion poddano w ciągu dwóch tygodni działaniu temperatury 0^0, a następnie część z nich rosła w warunkach dnia normalnego, a druga część — w warunkach dnia sztucznie przedłużonego.

Na podstawie wyników powyższych doświadczeń dochodzi autorka do następujących wniosków:

1. Wydłużenie okresu wegetacyjnego, jakie miało miejsce przy wysiewie roślin wiosną w szklarni, wywołane zostało przez wpływ dłuższego dnia.

2. Czynnik fotoperjodyzmu odgrywa podwójną rolę w kłoszeniu się zbóż ozimych, a to w zależności od przedsiewnego ochłodzenia. Jeżeli kiełkujące nasiona nie były poddane przed wysiewem działaniu niskich temperatur, wtedy wydłużenie dnia powstrzymuje kłoszenie pszenic lub niedopuszcza do niego. W wypadku przeciwnym — wydłużenie dnia przyspiesza kłoszenie. *S. Bezradecki*, Puławy.

87. T. A. KRASNOSIELSKAJA-MAKSIMOWA. *Wljanje gormonow żiwotnowo proischożdienia na nastuplenje wykołosziwanja i na nakoplenje suchoj masy u owsa.* [Wpływ hormonów zwierzęcego pochodzenia na występowanie kłoszenia i nagromadzanie suchej masy u owsa]. Trudy po Prikł. Botan. Gien. i Sielek. Serja III. N. 3/5.

Punktem wyjścia do niniejszej pracy były ostatnie odkrycia z dziedziny hormonów roślinnych a w szczególności okoliczność, że niektóre hormony roślinne znajdują się w organach zwierzęcych. I tak hormon wzrostowy auksyna, znajdujący się w kiełkach kukurydzy, może być otrzymany z moczu ludzkiego, gdzie występuje w dużej ilości. W związku z powyższem postawiła sobie autorka pytanie, czy hormony pochodzenia zwierzęcego będą miały jakiś wpływ na rozwój roślin.

Doświadczenia przeprowadzono z owsem, przy użyciu preparatów hormonów insuliny, maskryny, ptolanu i ovaryny. Hormony wprowadzano do endospermu nasion. Doświadczenie założono w wazonach.

Stwierdzono dla wszystkich roślin powstałych z nasion zawierających hormony, znaczne opóźnienie wegetacji, przy równoczesnym silniejszym rozwoju części wegetatywnych. Jak wysoki był wpływ hormonów na nagromadzanie przez rośliny suchej masy, ilustrują poniższe liczby, zaczerpnięte z tablic przedstawionych przez autorkę:

	Śr. ilość wiech z 1 rośl.	Śr. wysok. źdźbła w cm	Przyrost s. m. w %% rośl. kontr.
Kontrolne	5,0	78	—
Insulina	5,0	100	30
Maskryna	5,4	101	54
Prolan	5,0	114	61
Ovaryna	6,2	212	107

S. Bezradecki, Puławy.

88. BRIOME CH. et JOUIS E. *Action des éléments accessoires sur la végétation.* [Działanie składników dodatkowych na roślinność]. C. R. Acad. Agr. 1934, N. 7.

Prace Bertrand'a, Loew, Janvillier'a, Mazé'a i innych wykazały wpływ na rozwój roślin z takich pierwiastków, które występują w popiołach roślinnych w bardzo małych ilościach, jak manganu, boru, fluoru, cynku i t. d. Autorzy niniejszej pracy przedsięwzięli szereg doświadczeń w celu ustalenia działania niektórych pierwiastków o działaniu katalitycznem, w warunkach polowych i wazonowych.

Działanie fluoru badane było metodą wazonową w ciągu 2 lat. Fluor stosowano jako $CaFl_2$ w dawkach wzrastających, odpowiadających 10, 25, 50 i 500 kg na ha. Użyto glebę gliniastą z domieszką piasku. Roślina — kukurydza. Dawka 10 kg na ha zwiększyła plony o 5%, następne dawki wyraźnie szkodziły, zmniejszając plony.

Działanie manganu, boru i miedzi badane było wazonowo i polowo. Doświadczenia wazonowe założono z tatarką na glebie gliniastej. Mangan i miedź stosowano w postaci siarczanów w ilości, odpowiadającej 20 kg na ha; bor — jako boran sodu, w ilości 15 kg na ha. Obok nawozów katalitycznych dodawano podstawowe nawożenie NPK. Wyniki stwierdziły zwiększenie plonów w serjach z nawozami katalitycznemi, jak również zwiększenie pobranych ilości azotu i kwasu fosforowego, szczególnie przy jednoczesnem stosowaniu wszystkich trzech katalizatorów.

Następne doświadczenia wykonane były polowo z ziemniakami i burakami cukrowemi na glebie gliniastej, ubogiej w P_2O_5 i K_2O. Dawki nawozów katalitycznych wynosiły: 15 kg siarczanu manganu, 15 kg boranu sodu i 10 kg siarczanu miedzi. Nawożenie podstawowe składało się z obornika, superfosfatu i soli potasowych.

Wyniki doświadczeń nie wykazały zwiększenia plonów, natomiast analiza chemiczna roślin wykazała, że na parcelach nawożonych nawozami katalitycznemi, ziemniaki zawierały więcej skrobji i suchej masy, buraki — większy % cukru. *M. Wojtysiakowa,* Warszawa.

89. A. L. STAHL i J. W. SHIVE. *Studies on nitrogen absorption from culture solutions. I. Oats.* [Badania nad pobieraniem azotu z kultur wodnych I. Owies]. Soil Sc. 35, 375—399, 1933.

Autorzy przeprowadzili liczne oznaczenia azotu amonowego i azotanowego, pobranego przez korzenie owsa w okresie wegetacji tej rośliny, gdy oba rodzaje związków azotowych znajdują się w roztworze równocześnie. Rezultaty obliczone są na zasadzie a) ilości azotu aktywnego pobranego z roztworu w miligramach przez 3 rośliny, w ciągu 1 godziny, b) ilości miligramów nagromadzonych przez 1 g suchej masy w ciągu 1 godziny. Wyniki dadzą się streścić w sposób następujący:

1) pobieranie azotu w formie NH_4 jest największe w ciągu wczesnego okresu wzrostu rośliny, poczem maleje i osiąga minimum w okresie dojrzałości,

2) pobieranie azotu w formie NO_3 jest najniższe we wczesnym okresie, poczem wzrasta i osiąga maximum w okresie kwitnienia; następnie znów maleje aż do drugiego minimum w okresie dojrzałości. Innemi słowy, zdolność do pobierania azotu amonowego jest własnością tkanek młodych, azotanowego — starych.

Należy zaznaczyć, że doświadczenia powyższe wykonane zostały w roztworach przy stałym dopływie świeżej pożywki. Serja analogicznych doświadczeń bez ustawicznego przepływu świeżego roztworu wykazała zmniejszanie się ilości azotu pobranego przez korzenie owsa, w miarę wydłużenia czasokresu doświadczalnego. Autorzy podnoszą konieczność uwzględnienia tego faktu nietylko w badaniach nad odżywianiem lecz także i wzrostem roślin w kulturach wodnych lub piaskowych. Z. *Nowakowska*, Poznań.

90. A. L. STAHL i J. W. SHIVE. *Hurther studies on nitrogen absorption from culture solutions. II. Buckwheat.* [Dalsze badania nad pobieraniem azotu z kultur wodnych. II. Hreczka]. Soil Sc. 35, 469—483, 1933.

Zupełnie analogicznie do badań nad pobieraniem azotu amonowego i azotanowego przez korzenie owsa z kultur wodnych, zawierających obie formy azotu (Soil Sc. 35, 375, 1933), przeprowadzone zostały badania z hreczką (Fagopyrum esculantum). Wyniki wykazują wielkie podobieństwo w zachowaniu się tych roślin, gdyż obie rośliny zużywają azot amonowy we wczesnem stadjum rozwoju, natomiast azot azotanowy w późniejszem. Z drugiej strony istnieją jednak indywidualne, znaczne różnice. Ilość azotu zawarta w 1 g suchej masy a pobrana w ciągu 1 godziny w formie NH_4 jest większa u hreczki aniżeli u owsa. Wogóle pobieranie azotu amonowego gra większą rolę u hreczki aniżeli u owsa, dla którego ważniejszym jest azot azotanowy.

Z. *Nowakowska*, Poznań.

91. SYUNUZI YAMAGATA. *Über den Einfluss der Stickstoffquelle auf den Gaswechsel der Schimmelpilze.* [O wpływie źródła azotu na wymianę gazów u pleśni.] *Beitrage zur Phisiologie der Nitratassimilation.* [Przyczynki do fizjologji przyswajania azotanów]. Acta Phytotechnica, Tokyo t. VIII.

Autor wykonał cały szereg pomiarów wymiany gazów w kulturach Aspergillus'a orisae, hodowanych na różnych źródłach azotu i węgla.

Współczynnik oddychania w kulturach azotanowych $(RQ)^{NO_3}$ był wszędzie, bez wyjątku, bez względu na źródło węgla, większy niż ten

że współczynnik $(RQ)^{NH_4}$ dla kultur amonjakalnych. Współczynnik oddychania kultur azotynowych $(RQ)^{NO_2}$ zajmował stanowisko pośrednie.

Na podstawie opublikowanych poprzednio danych analitycznych, autor podaje brutto-formułkę składu grzybni. Oblicza także współczynnik φ spalenia grzybni. Wartość ta waha się w zależności od źródeł węgla i azotu pomiędzy 0,91—0,95. Różni się tedy znacznie od podanych przez Tamiya 0,875.

Autor podaje formułkę według której łatwo można obliczyć, jakie ilości CO_2 zostaną wydzielone przy tworzeniu się jednego grama grzybni, kosztem pożywki, zawierającej węgiel w postaci związku organicznego, bogatszego w tlen niż sama grzybnia, lub też jakie ilości O_2 zostaną pobrane, jeżeli związki organiczne pożywki są uboższe w tlen od wytworzonej grzybni.

Formułka ta pozwoliła na teoretyczne obliczenie współczynnika oddychania $(RQ)^{NH_4}$ dla grzybni, rosnącej na pożywce o amonowem źródle azotu. Doświadczenie potwierdziło obliczenia. Liczby otrzymane przez autora zgadzały się z danemi Tamiya, potwierdzając jego teorję.

Zgodnie z danemi z prac von Warburga i Negelein'a, Yamagata stwierdził, że nadmierne wydzielanie CO_2 w kulturach azotonowych jest spowodowane przez proces redukcji azotanów. Autorowi udało się ten Extra CO_2, który Warburg ilościowo wykazał tylko w „okresie czystej produkcji", zbilansować i ilościowo oznaczyć także i w komórkach rosnących.

Wobec tego stało się możliwem obliczenie współczynnika oddychania i dla kultur na azotanach. Obliczone w ten sposób wartości $(RQ)^{NO_3}$ zostały potwierdzone przez doświadczenie. Autor przypuszcza, że energja, wyzwalająca się podczas redukcji azotanów, przechodzi w energję cieplną i jest stracona dla komórki, która wobec tego jest zmuszona przy użyciu azotanowego źródła N do nadmiernej pracy.

S. L., Kraków.

92. E. UNGERER. *Über die Entstehung des Pigmentes von Azotobacter chroococcum.* [„O powstawaniu pigmentu u Azotobacter chroococcum"]. Zeitschr. f Pflanzener. D. u. B. Teil A 36 str. 287. 1934.

Pigment występujący w azotobakterach przyjmowany bywa za melaninę. Melanina powstaje z tyrozyny. Obecność tyrozyny w azotobakterach nie była dotychczas stwierdzona. Autor wykrył ją zapomocą odcz. Zuwerkalowa.

Autor znalazł, że występowanie azotu amonjakalnego w kulturach azotobaktera wywiera wpływ pobudzający na powstawanie pigmentu. Alkalizacja kultur wpływa podobnie. *J. Potemkowski*, Warszawa.

93. SEIZABURE YAMAGUTSCH. *Über die Beeinflussung der Sauerstoffatmung von verschiedenen Bakterien durch Blausäure. I. Kohlenoxyd. Beiträge zur Atmungsphysiologie der Bakterien. I.* [O wpływie kwasu pruskiego i tlenku węgla na oddychanie tlenowe różnych bakterji. Przyczynki do fizjologji oddychania bakterji. I. Acta Phytochemica, Tokyo, t. VIII, str. 157.

Dawniejsze prace Berthe i Gluck'a wykazały, że u bakteryj kwasu mlekowego, nie zawierających heminy, dostający się do ich ciała przez dyfuzję tlen molekularny reaguje bezpośrednio z redukującym systemem Donator - dehydrazy. Jednak u mocno oddychających drożdży i bakteryj wywołują występujące tu cytochromy znaczne zmiany w systemie oddechowym. Cytochromy ułatwiają dostarczenie O_2 do oddychającej cytoplazmy, a HCN i CO wpływają mniej albo więcej hamująca na oddychanie. Na oddychanie bakteryj kwasu mlekowego (nie zawierających cytochromów), ani kwas pruski, ani tlenek węgla wpływu nie wywierają. Autor hodował bakterje zawierające:

1) wszystkie trzy cytochromy *a*, *b* i *c*, 2) zawierające cytochromy *a* i *b*, 3) zawierające cytochromy *b* i *c*, wreszcie 4) bakterje, zawierające tylko cytochrom *b*. Obserwował wpływ HCN i CO na ich oddychanie na świetle i w ciemności. Wyniki otrzymał następujące:

1) cytochrom *a* tworzy z CO związek nietrwały; 2) Cytochromy *b* łączy się zarówno z HCN, jak z CO; jego związek z CO trudno, albo wcale nie rozkłada się pod wpływem światła. 3) Cytochrom *c* łączy się z HCN, nie łączy z CO.

Od zawartości poszczególnych cytochromów zależy reakcja komórki na CO i HCN; jednak w wielu komórkach żywych obok cytochromów znajdują się i inne pośredniczące katalizatory, których wrażliwość na trucizny może być rozmaita. *S. L.*, Kraków.

II. Gleba

94. S. M. DRACHEV. *Solubility of the solid phase of soil in water.* [Rozpuszczalność stałej fazy gleby we wodzie]. Soil Sc. 35, 75—83 (1933).

Woda oddziaływuje przedewszystkiem na łatworozpuszczalne sole, jak azotany, chlorki i siarczany alkaliczne. Sole tego typu są zazwyczaj rozpuszczalne w roztworach glebowych nawet wtedy, gdy stosunek ilości wody do gleby jest mały. Jeżeli w glebie ilość soli łatwo rozpuszczalnych jest mała a gleba nie zawiera węglanów i gipsu, działanie wody polega na hydrolizie i rozkładzie składników gleby. Jest rzeczą znaną, że minerały pod wpływem wody tracą swoje zasady i przechodzą ostatecznie z SiO_2 i R_2O_3.

Z chemicznego punktu widzenia, koloidalny materjał gleby jest kompleksem sorbcyjnym, który można uważać za kombinację słabych kwasów z silnemi zasadami. *Michaelis* określa je nazwą saloidów,

t. j. połączeń heteropolarnych, nierozpuszczalnych we wodzie i zdysocjowanych tylko na powierzchni. W rezultacie tej dysocjacji na powierzchni cząstek gleby tworzy się podwójna warstwa elektryczności z licznemi katjonami na zewnętrznej i jednym, stosunkowo ogromnym, anjonem na wewnętrznej ich części. Saloidy gleby są mniej lub więcej trwałe, zależnie od hydratacji katjonów. Gdy ilość łatwo rozpuszczalnych soli w glebie jest mała, a minerały niekoloidalne powoli się rozpuszczają, wpływ wody na glebę polega tylko na reakcji z kompleksem koloidalnym. Hydroliza saloidów jest podobna do hydrolizy związków silnych zasad ze słabemi kwasami.

Jeżeli przypuścimy, że dysocjacja saloidu przebiega podobnie jak u elektrolitów binarnych, możemy zastosować wzór Ostwalda i obliczyć ilość zdysocjowanych drobin z przewodnictwa elektrolitycznego. Autor zbadał rozpuszczalność we wodzie czarnoziemu i bielicy oraz szarej gleby leśnej, stosując ilości wody w proporcji od 1:1 do 1:128.

Z pomiarów wynika, że między objętością rozpuszczalnika a ilością elektrolitów zachodzi zależność, którą można wyrazić równanie $x = y \cdot v + b$, gdzie x = ilość rozpuszczalnych elektrolitów w 100 g suchej gleby, b = ilość soli wyekstrahowanych z gleby, v = stosunek między objętością rozpuszczalnika a ciężarem gleby, y = stała. Wartość stałej y dla czarnoziemu waha się w granicach od 0,68 do 2,05, guły. Stała „y" rozpuszczalności apatytu jest prawie ta sama co biedla podglebia od 0,04 do 0,34.

Badania nad rozpuszczalnością foforytów we wodzie wykazują, że roztwory tych minerałów stosują się również do wymienionej reguły. Stała „y" rozpuszczalności apatytu jest prawie ta sama co dla bielicy; stała dla czarnoziemu jest wyższa niż dla apatytu. Również dane dotyczące węglanu sodu i wyciągu substancyj próchnicznych z bielicy zgadzają się całkowicie z wartościami wyprowadzonemi i obliczonemi.

Z. Nowakowska, Poznań.

95. P. SAJEV. *Der Einfluss des Ansäuerns auf die Fruchtbarkeit des gewöhnlichen Tschernosems.* [Wpływ zakwaszenia na urodzajność zwykłego czarnoziemu]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B T. A. 27, 407—418, 1933.

Dwie odmiany zwykłego czarnoziemu (ze stepu „Kamiennaja") bardzo do siebie zbliżone pod względem morfologicznym oraz pod względem zawartości ogólnego azotu, fosforu i próchnicy o różnej jednak urodzajności wykazały różny odczyn. Odmiana bardziej urodzajna była bardziej kwaśna. Doświadczenia polowe, wegetacyjne oraz badania laboratoryjne wykazały dalej, że urodzajność tego czarnoziemu zostaje znacznie podniesiona przez założenie lasów ochronnych. Odczyn gleby staje się przytem bardziej kwaśny. Te spostrzeżenia prowadzą autora do wniosku, iż wapnowanie zwykłego czarnoziemu (bogatego już z natury w wapń) pociągać będzie za sobą spadek urodzajności gleby,

skutkiem zmniejszenia ruchliwości substancyj organicznych, azotu oraz fosforu. Natomiast, jak to wykazuje autor, — zakwaszenie czarnoziemu — daje dobre wyniki, zwiększa ruchliwość składników pokarmowych, przedewszystkiem fosforu, co pociąga za sobą wzrost urodzajności gleby.

Doświadczenia przeprowadził autor w 1930 i 1931 r.

W roku 1930 badał autor w kulturach wazonowych wpływ kwasu octowego, różnych ilości kwasu siarkowego, wzgl. kwaśnego siarczanu sodowego, na plon owsa.

Duże dawki kwasu siarkowego (75 cm^3 n/1 H_2SO_4 na 1 kg gleby; pH gleby wynosiło wtedy 5) wzgl. kwaśnego siarczanu sodowego ($NaHSO_4$ — uboczny produkt przemysłu chemicznego) powodują znaczną zwyżkę plonów (nadwyżka plonu ziarna wynosiła +49%, względnie +43%). Małe dawki dwusiarczanu nie wywołały prawie żadnej zmiany, małe ilości kwasu siarkowego spowodowały zniżkę plonu. Kwas octowy wpływał ujemnie, zmniejszając znacznie plony.

W następnym roku (1931) powtórzył i rozszerzył autor swe badania, przeprowadzając obok doświadczeń wazonowych także i doświadczenia polowe. W doświadczeniach wazonowych, porównywał działanie różnych dawek kwasu siarkowego, solnego, azotowego, fosforowego raz dwusiarczanu sodowego na owies.

Działanie równych dawek różnych kwasów było różne. Najwyższa użyta dawka kwasu siarkowego (117 cm^3 n/1 H_2SO_4 na 1 kg suchej gleby) dała najwyższą zwyżkę plonu owsa (+88% w stosunku do doświadczeń kontrolnych). Natomiast taka sama dawka kwasu solnego, względnie azotowego działa bardzo szkodliwie. Zmniejszenie do $1/3$ dawki kwasu siarkowego zmniejsza nadwyżkę plonu, natamiast takie same zmniejszenie kwasu solnego, względnie azotowego powoduje dużą nadwyżkę plonów. Kwas fosforowy posiadał znacznie mniejszy wpływ niż H_2SO_4, powodując jedynie wzrost plonu słomy. Kwaśny siarczan sodowy — dwusiarczan sodu — wywiera podobne działanie jak kwas siarkowy.

To korzystne działanie kwasu siarkowego, wzgl. kwaśnego siarczanu sodowego, na urodzajność czarnoziemu nie jest uwarunkowane wprowadzeniem do gleby siarki, gdyż siarka (w postaci kwiatu siarczanego, względnie siarczanu sodowego) nie wykazywała w doświadczeniach autora żadnego wpływu na plon.

Badanie działania następczego zakwaszenia (w wazonach) wykazało, że małe dawki kwasu siarkowego, względnie kwaśnego siarczanu sodowego, które w pierwszym roku nie wywierały żadnego działania, powodują znaczny wzrost plonu owsa w roku drugim.

Nawożenie fosforem (w postaci Na_2HPO_4) oraz azotem, w postaci $NaNO_3$) obok dodatku kwasu siarkowego, zwiększa bardzo znacznie plon tak w porównaniu do doświadczeń kontrolnych (bez żadnego nawożenia) jak i nawożonych P + N bez dodatku kwasu.

W doświadczeniach polowych, przeprowadzonych w 1931 roku na małych (6 m^2) parcelach, badał autor działanie kwaśnego siarczanu sodu na żyto ozime i owies.

Dwusiarczan sodu zastosowany nawet w mniejszych dawkach niż w doświadczeniach wazonowych, dał znaczną zwyżkę plonów żyta ozimego (+50%) i owsa (+18%). *K. Boratyński*, Poznań.

96. NICOLAS L. GALVEZ. „*Über Bodenpressäfte und wurzellösliche Pflanzennährstoffe*" [O naturalnych roztworach glebowych oraz składnikach pokarmowych rozpuszczalnych w wydzielinach korzeniowych]. Journ. f. Landwirtsch. B. 82. H. 4. 257. 1934.

Przeprowadzono doświadczenia z 6-cioma różnemi rodzajami gleb z okolic Göttingen, celem wyjaśnienia kwestji składu poszczególnych frakcyj soku, otrzymanego przez kilkakrotne prasowanie gleby zadawanej wodą oraz kwestji znaczenia tych wyciągów dla wzrostu roślin. Z doświadczeń otrzymano następujące wyniki:

1) Przez kilkakrotne prasowanie gleby otrzymuje się wyciągi, które zawierają większe ilości składników glebowych niż właściwy roztwór glebowy. Im dalsza frakcja, tem koncentracja wyciągu mniejsza. Stopień zmniejszania się koncentracji zależy od rodzaju gleby; prawdopodobnie szybkość tego procesu stoi w związku z ilością składników glebowych, ulegających dysocjacji hydrolitycznej.

2) Wartości pH dla następujących po sobie frakcyj wyciągu, dla tej samej gleby, są mniejwięcej równe.

3) Stosunek składników pokarmowych w poszczególnych frakcjach wyciągu z tej samej gleby jest różny. Skład końcowych wyciągów w dużej mierze zależy od fizykalnych właściwości gleby, czem się tłómaczy fakt, że niektóry gleby tak wolno się wyczerpują.

4) Nie zauważono zależności między zawartością K i P_2O_5 w roztworach otrzymanych metodą prasowania a ilościami tych składników w pozostałościach po prasowaniu, zbadanych metodą Neubauerowską. W przeliczeniu na te same ilości gleby, ilości składników rozpuszczalnych okazały się o wiele wyższe.

5) Asymilacja K przez roślinę w warunkach doświadczenia Neubauer'a, okazała się niezależną od zawartości K w glebie. Korzenie z pozostałości po prasowaniu wyciągają tem więcej K, im więcej go przez prasowanie usunięto.

6) Zdolność przeprowadzania przez korzenie roślin składników potasowych gleby w związki rozpuszczalne jest większa u gliny i piasku niż u glinki i zależy przedewszystkiem od ilości K zawartego w glebie.

7) Zaopatrzenie rośliny w P_2O_5 w początkowych stadjach rozwoju roślin jest niewielkie. Rozwój systemu korzeniowego wpływa tu decydująco.

8) Zależności między ilościami składników pokarmowych rozpuszczalnych w HCl a przyswajalnych przez korzenie są bardzo zawikłane i tylko w wyjątkowych wypadkach wyraźne.

T. Kosiński, Poznań.

97. H. JANERT. *The Application of Heat of Wetting Measurements to Soil Research Problems.* [Zastosowanie pomiarów ciepła zwilżania do badań gleboznawczych]. Jour. of Agr. Sc., Vol. XXIV, str. 136—150.

Autor opracował własną uproszczoną metodę mierzenia „ciepła zwilżania" gleby. Na wynik pomiaru ma wpływ zarówno postępowanie z samą glebą jak i rodzaj użytego płynu. Najlepiej do tego rodzaju pomiarów nadaje się woda.

Ciepło zwilżania gleby ściśle współzależy od ciepła uwodnienia katjonów zaadsorbowanych przez glebę. Dla poszczególnnego katjonu stosunek $\frac{\text{ciepła uwodnienia}}{\text{ciepła zwilżania}}$ jest stały, niezależny od rodzaju gleby. Ciepło zwilżania stanowi zatem tylko część ogólnego ciepła uwodnienia i zmienia się wraz ze zdolnością sorbcyjną katjonów w następującej kolejności:

$$\begin{array}{ccccccccc} H & > & Mg/2 & > & Ca/2 & > & K & > & Na \\ 1/11.5 & & 1/9.0 & & 1/7.0 & & 1/5.1 & & 1/4.9 \end{array}$$

W dalszych badaniach laboratoryjnych i polowych ustalił autor współzależność między wysokością ciepła zwilżania a t. zw. ciężkością gleby. Przy stosowaniu do pomiarów oprócz wody płynów organicznych, autor znalazł, że stosunek $\frac{\text{ciepła zwilżania wodą}}{\text{c. zwilż. płynem organicznym}}$ jest stały dla wszystkich gleb mineralnych; w miarę zwiększającej się zawartości próchnicy stosunek ten prawidłowo wzrasta. Zjawisko to, według atora, daje możność znalezienia nowej szybkiej metody do oznaczeń próchnicy w glebie.

J. K., Warszawa.

98. L. D. BAVER i G. M. HORNER. *Water content of soil colloids as related to their chemical composition.* [Zawartość wody w koloidach glebowych w zależności od ich składu chemicznego]. Soil Sc. *36*, 329—353, 1933.

Jakkolwiek znaną jest rzeczą, że ilość wody zawartej w koloidach glebowych zależy od wielu czynników, jak substancji organicznej tej gleby, ilości i rodzaju katjonów wymienialnych oraz stosunku krzemionki do tlenku żelaza i glinu, to jednak mało uczyniono dotąd w celu określenia związku tych czynników między sobą oraz wytłumaczenia istoty zachodzącego zjawiska. Ten brak podjęli się uzupełnić autorzy, przeprowadzając studja nad całym szeregiem koloidów glebowych i glinokrzemianów koloidalnych, dochodząc do następujących wyników:

1. Hygroskopijność koloidów — oznaczana nad 3,3% kwasem siarkowym — nie zależy tyle od składu chemicznego koloidu ile od specyficznej jego powierzchni. Natomiast hygroskopijność — nad 30% kw. siarkowym — jest funkcją nietylko składu chemicznego koloidu, lecz także rodzaju katjonów wymienialnych, przyczem ilość adsorbowanej wody wzrasta wraz ze stosunkiem SiO_2 do R_2O_3 w koloidzie. Dla gliny o różnych katjonach hygroskopijność wzrasta według szeregu: H > Ca > Li ≧ Mg > Na ≧ Ba > K, przyczem usunięcie małych ilości substancyj organicznych wywiera słaby tylko wpływ na zawartość wody.

2. Wyługowanie rozpuszczalnych tlenków (Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2) zmienia ilościowo zawartości wody w koloidach, mimo istnienia tendencji do zmniejszania się wody konstytucyjnej, w miarę usuwania się wolnych tlenków.

3. Z krzywych utraty wody w zależności od temp. wynika, że układy bentonitu gliny i permutytu różnią się znacznie pod względem siły, z jaką zatrzymują wodę. Bentonit jako kompleks ściślejszy traci wodę najszybciej w temp. niskich, podczas gdy permutyt traci większość wody w temp. wyższych, co można wytłumaczyć tem, że bentonit adsorbuje wodę na swej powierzchni zewnętrznej, podczas gdy w permutycie adsorpcja odbywa się w wewnętrznych kanalikach cząstek.

4. Co się tyczy rodzaju katjonów wymiennych, to stwierdzono ich wpływ na odwodnienie gliny w temp. poniżej 250°; powyżej — efekt jest słaby. Wstępne obserwacje nad wpływem ogrzewania bentonitu i gliny na zdolność wymiany zasad przemawiają za tem, że krzywe ich odwodnienia pozwolą rzeczywiście zdolność tę bliżej scharakteryzować.

A. Nowakowski, Poznań.

99. W. P. KELLEY. *The Formation, Evolution, Reclamation and the Absorbed Bases of Alkali Soils.* [O powstaniu, zmianach, doprowadzaniu do kultury i zaabsorbowanych zasadach gleb alkalicznych]. Jour. of Agr. Sc. Vol. XXIV, str. 72—92.

Przy meljoracjach gleb zasadowych duże znaczenie posiada skład jakościowy nagromadzonych soli. Szczególnie ważną rolę odgrywają tu związki wapniowe. Zdaniem autora, można powiedzieć, że ilość i jakość mineralnych związków wapniowych występujących w glebie zasadowej decyduje z góry o przemianach, jakim dana gleba ulegnie w dalszych procesach ewolucyjnych i o wyborze tych lub innych środków meljoracyjnych, dla przywrócenia glebie jej normalnej sprawności.

Przy glebach słabo zasadowych, zawierających obok znacznych ilości łatwo rozpuszczalnych soli (głównie sodu) również węglan wapnia, wystarczającym środkiem dla usunięcia nadmiernej zasadowości i sodu będzie nawadnianie. Przy glebach już bardziej zalkalizowanych oprócz nawadniania wskazanem będzie nawożenie siarką, siarczanem żelaza, glinu lub innemi związkami zakwaszającemi. Przy gle-

bach bardzo zasadowych, wybitnie sodowych, pozbawionych zasobów wapniowych należy nawozić gipsem lub innemi łatwo rozpuszczalnemi związkami wapnia.

Wnioski swoje autor opiera na wynikach, otrzymanych w doświadczeniach polowych na alkalicznych glebach Kalifornji.

J. K., Warszawa.

100. G. I. POKROWSKI und W. G. BULYTSCHEW (Moskau). *Über die Deformation von Böden durch Zug.* [O odkształceniu gleb pod wpływem ciągnięcia]. Koll. Zeitschr. B. 66 1934.

W pierwszej części tej pracy, którą ogłoszono w Koloid Z. 64, 175 (1933), traktującej o odkształceniu pod wpływem ciśnienia udowodniono, że zależność między siłą a odkształceniem można wyrazić matematycznem równaniem i że dla gleb należy stosować drugie prawo Hookea. W referowanej obecnie pracy autorowie badają zależność między siłą a odkształceniem w glebach pod wpływem różnokierunkowego ciągnienia. Do wykonania doświadczenia użyto specjalnego aparatu, którym można było oznaczyć kierunek sił kierujących. Badano następujące próbki gleby: 1) wysuszone na powietrzu o zawartości 1,1% wody, 2) nasycone parą wodną o zawartości 5% wody. Odkształcenie mierzono przy pomocy aparatu Zeissa. Próbki te — o kształcie walca — posiadały niezmienioną strukturę naturalną. Spostrzeżenia swoje przedstawiają autorowie graficznie na wykresach, które okazały się zupełnie analogicznemi do wykresów otrzymanych przy badaniu zależności między siłą ciśnienia a odkształceniem. Widocznem więc jest, że zależność między siłą ciągnienia a odkształceniem da się również wyrazić matematycznem równaniem. Przekonano się przy tem, że moduł elastyczności nie wykazał przy przejściu z ciągnienia do ciśnienia żadnej zmiany.

R. Nowicki, Dublany.

101. W. SWEDERSKI. „*Studja nad glebami górskiemi w Karpatach Wschodnich Cz. III. Zmiany w charakterze gleb połonin w zależności od reljefu*". P. Puław. T. XIV 1933 s. 212.

Celem zbadania jak zmieniają się gleby w terenie górskim w zależności od reljefu, autor założył przekroje glebowe w dość bliskich odstępach przez całą długość połoniny Pożyżewskiej, poczynając od szczytu tej połoniny (1810 m) do górnej granicy lasu (1385 m) po grzbiecie spadku oraz równolegle do tej linji, wzdłuż kotła polodowego między Pożyżewską a sąsiednim Breskułem. Razem wykonano około 40 profilów glebowych, z których 29 poddano analizie mechanicznej według Atterberga i badaniu składu kompleksu sorbcyjnego według Gedrojcia. Badano również zawartość azotu ogólnego metodą Kjeldahla, zawartość próchnicy według Iszczerkowa, kwasów huminowych według Sven Odena oraz oznaczono pH elektrometrycznie.

Z obfitego materjału cyfrowego, zamieszczonego w 15 tablicach, można podać w krótkości za autorem co następuje. Miąższość badanych gleb górskich była b. mała, wynosiła bowiem 25—66 cm i była tem mniejsza im większa była pochyłość. Niekiedy można spotkać gleby na pochyłościach, które posiadają tylko poziom próchniczny. Gleby pasma Czarnohory powstały na piaskowcach, rzadziej na iłołupkach i wytworzyły się in situ. Są to gleby szkieletowe zawierające mało iłu. Można je podzielić na 2 zasadnicze grupy. Jedne przepuszczalne lecz czasowo uwilgotnione przez dość obfite opady. Są to gleby sorbcyjne nienasycone. Należą tu gleby torfiastych szczytów i połonin typów florystycznych jak: Nardus stricta, Juncus trifidus, Vaccinium myrtillus, Rhododendron, Kotschyi, Calamagrostis villosa i Alnus viridis. Druga grupa gleb powstała w miejscu gdzie jest utrudniony odpływ wód. Gleby te są nadmiernie uwilgotnione i zawierają w kompleksie sorbcyjnym $Ca^{\cdot\cdot}$. Występują tu typy florystyczne połonin, jak: Alchemilla silvestris, Carex Goodenoughii i Luza spandicea. Typ flor. Aira caespitosa występuje w obu grupach gleb.

Co do składu substancji organicznej gleby, t. j. zawartości próchnicy i kwasów huminowych, to tak jak i zawartość azotu ogólnego, są wyraźnie mniejsze w glebach nadmiernie uwilgotnionych. I tak w glebie zabłoconej o mieszanej roślinności było tylko 0.137% N, podczas gdy w glebach typu połoninowego zawartość N wahała się między 0.728—0.860%, w glebach zaś typu torfiastych szczytów 1.237 do 1.430% N. Najwyższą zawartość azotu znaleziono w glebie z pod kosówki bo 1.627%. Gleby torfiaste szczytów zawierały najwięcej próchnicy, azotu i kwasów huminowych oraz były najbardziej kwaśne. Odwrotne stosunki znajdujemy w glebach zabłoconych; pośrednie miejsce zajmują gleby typu połoninowego. *J .G.* Skierniewice.

102. W. SWEDERSKI. „*Studja nad glebami górskiemi w Karpatach Wschodnich. Cz. IV. Badania nad składem próchnicy oraz stosunkiem C:N w różnych typach gleb górskich*". P. Puław T. XIV. 1933 s. 235.

W związku z badaniami gleb górskich typu połoninowego, pochodzących z północno - zachodniej części Czarnohory w Karpatach Wschodnich, autor zbadał 13 florystycznych typów gleb, pobierając próbki warstwy próchnicznej i badając je następnie na zawartość C i N. Oznaczenie węgla wykonano metodą Gustawsona, azot ogólny metodą Kjeldahla. Zbadano również skład próchnicy według Waksmana oznaczając: wyciąg benzolowo-alkoholowy, hemicellulozę, cellulozę, organiczne związki azotowe i kompleks ligninowo-humusowy. Z tablic przytoczonych przez autora widać, że stosunek C:N w glebach górskich waha się w szerokich granicach. Najniższą liczbę 8,5:1 otrzymano w glebie zabłoconej typu flor. Alchemilla silvestris, jednak najczęściej stosunek ten w glebach typu połoninowego waha się w granicach 10,7 do 14,3.

Najszerszy stosunek C:N znaleziono w glebie z pod kosówki (Pinus Munghii) bo aż 24.6 oraz równie szeroki w glebie torfiastej szczytów z Juncus triffidus (21.4).

Próchnica badanych gleb wykazała duże ilości hemicellulozy, substancyj w wyciągu benzolowo-alkoholowym (woski, żywice, tłuszcze, terpeny, barwiki i alkaloidy) oraz kompleksu ligninowo-humusowego, co wskazuje na powolny rozkład organicznej masy w glebach górskich wskutek niekorzystnych warunków dla przebiegu procesów biologicznych w tych glebach.

Zarówno stosunek C:N jak i skład próchnicy zależy w pierwszym rzędzie od reljefu. *J. G.* Skierniewice.

103. W. SWEDERSKI. „*Studja nad glebami górskiemi w Karpatach Wschodnich Cz. V. O rozkładzie glinokrzemianów w różnych typach gleb górskich*". P. Puław. T. XIV 1933 s. 243.

W dawniejszych badaniach gleb północno-zachodniej części pasma Czarnohory, autor stwierdził, że wyciągi (5% KOH) gleb górskich typu połoninowego wykazują nagromadzenie się tlenku glinu w dolnych warstwach przekroju glebowego, oraz zmniejszanie się ku dołowi ilości bezpostaciowej krzemionki. Dla bliższego wyjaśnienia tego zjawiska obecnie autor przeprowadził analizę większej ilości (24) profilów glebowych. Wyniki analiz wyciągu 5% KOH potwierdziły poprzednie spostrzeżenia oraz wykazały, że we wszystkich przekrojach glebowych oprócz dolnych warstw znajdowano wszędzie nadwyżkę SiO_2 nad Al_2O_3 niż to by wynikało z wzoru $Al_2O_3 . 2 SiO_2$. Autor podaje, że według Gedrojcia niszczące działanie wody na glino-krzemianową część kompleksu sorbcyjneguo może się ujawnić w glebach sorbcyjnie nienasyconych (w krajach wilgotnych) i bezpostaciowa krzemionka może być wypierana szczególnie wtedy jeśli w kompleksie sorbcyjnym znajduje się sód. Autor przeto przeprowadził szereg analiz gleb górskich na zawartość Na, jednak nawet przy zastosowaniu czułego odczynnika jak octan uranilowo-magnezowy znaleziono w glebach ilości sodu od 0,0011—0.0035% N, co w przeliczeniu na cały kompleks sorbcyjny wynosi mnież niż 1% i nie może być brane pod uwagę. Wynikałoby z tego, że nie obecność sodu, sprzyja niszczeniu glinokrzemowej części kompleksu sorbcyjnego w badanych glebach, lecz obecność jonu wodorowego i obfitość opadów. Świadczą o tem wysokie absolutne liczby zawartości krzemionki i tlenku glinu, przyczem krzemionka pozostaje na miejscu w górnych warstwach przekroju glebowego, tlenek glinu zaś wypłukuje się ku dołowi.

W glebach nadmiernie uwilgotnionych, mniej kwaśnych, gdzie w kompleksie sorbcyjnym znajdujemy często przewagę jonu $Ca^{\cdot\cdot}$ nad jonem wodorowym, procesu tego nie obserwujemy.

J. G. Skierniewice.

III. Gleba i nawożenie

104. C. KRAUNICH. *Zur Frage der Stickstoffdüngung leichter saurer Böden* [Zagadnienie nawożenia azotowego lekkich, kwaśnych gleb]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B 13, S. 49, 1934.

Celem badań było porównanie wpływu z azotanów i soli amonowych na plony roślin i odczyn lekkich, kwaśnych gleb.

Doświadczenia były przeprowadzone w latach 1926—1932 na piasczystych lub piasczysto-gliniastych glebach w czterech miejscowościach na Śląsku. Wszystkie gleby, na których założono doświadczenia posiadały odczyn kwaśny (PH około 4). W płodozmianie były zboża i ziemniaki. Stale stosowano nawożenie podstawowe K i P, oraz obornik pod ziemniaki. Kombinacje nawozowe były następujące: 1) bez nawozu azotowego, 2) siarczan amonu, 3) saletra wapniowa lub sodowa. Cykl ten powtórzony był dwukrotnie: na poletkach wapnowanych i niewapnowanych.

Wyniki dadzą się streścić następująco:

A) Na lekkich piasczysto-gliniastych glebach.

Siarczan amonowy na poletkach niewapnowanych obniżył nieco pH, dając jednak stale dobre plony wszystkich roślin, za wyjątkiem jęczmienia. Wapnowanie poletek nawiezionych siarczanem amonu odbiło się korzystnie na plonach dopiero po kilku latach. Saletra nie wywarła wyraźnego wpływu na odczyn gleb. Wapnowanie nie wpłynęło tu wyraźnie na podwyższenie plonów. Plony roślin były naogół wyższe na saletrze niż na siarczanie amonowym.

B) Na lekkich piasczystych glebach.

Siarczan amonu wpłynął na pH obniżająco. Na poletkach niewapnowanych siarczan amonu naogół plonów nie podwyższył, działając w paru wypadkach wyraźnie ujemnie. Pod wpływem wapnowania siarczan amonu dał pewne zwyżki plonów, działając jednak z reguły słabiej od saletry w tych samych warunkach.

Nawożenie saletrą, podobnie jak w poprzednich doświadczeniach, nie wywarło wpływu na odczyn gleb. Na poletkach wapnowanych saletra stale podwyższała plony. Wapnowanie wzmogło jeszcze działanie saletry. *J. Potemkowski*, Warszawa.

105. S. GERICKE. *Verteilung und Wirkung der Phosphorsäuredüngung*. [Rozdział i działanie nawożenia fosforowego]. Phosphorsäure, 2, 79—97, 1934.

W 1-metrowych, względnie 30cm-owych cylindrach, wkopanych całkowicie do ziemi na wolnem powietrzu, przeprowadził autor badania nad wpływem nawożenia fosforowego na plon roślin zależnie od głębokości umieszczenia nawozu w ziemi oraz wymieszania go z całą ilością gleby, względnie tylko z pewną jej warstwą. Z roślin zastosowano w doświadczeniach żyto na glebie piasczystej oraz pszenicę

i owies na glebie gliniastej. Nawożenie azotowo-potasowe rozmieszczono równomiernie. Wyniki doświadczeń są następujące:

1. Działanie nawozu fosforowego (tomasyny) jest tem lepsze, im głębiej jest on umieszczony w glebie. Jako optymalną głębokość otrzymano 20—30 cm, przy skoncentrowaniu nawozu w 5 cm-owej warstwie. Poniżej i powyżej tej granicy plon roślin się zmniejsza. Tłomaczyć to należy w ten sposób, że na głębokości 20—30 cm panują najkorzystniejsze dla roślin stosunki wodne oraz najsilniej jest rozwinięty system korzeniowy.

2. Równomierne zmieszanie nawozu fosforowego z całą ilością gleby do głębokości 10, 15, 20, 25 cm oraz 1 m daje gorsze wyniki, aniżeli skoncentrowanie tego nawozu w pewnej tylko warstwie pod warunkiem jednak, że warstwa ta nie będzie leżała zbyt głęboko. Jako granicę głębokości, przy której skoncentrowanie nawozu w warstwie 5 cm-owej, a poniżej 30 cm, w warstwie 10 i 20 cm-owej, jest korzystniejsze, niż równomierne rozmieszczenie nawozu do głębokości 1 m, podaje autor dla żyta 30 cm, dla owsa 40 cm, a dla pszenicy nawet 60 cm.

3. Głębokość, z której badane rośliny mogły jeszcze pobierać fosfor w znaczniejszych ilościach, wyniosła dla owsa 40 cm, dla pszenicy i żyta — 80 cm.

Na podstawie doświadczeń własnych i obcych autor stwierdza, że prawie niezależnie od formy nawozu fosforowego, fosfór w glebie jest bardzo mało ruchliwy. *K. Miłkowski*, Poznań.

106. L. MEYER i U. v. RENNENKAMPFF. *Untersuchungen über das Verhalten geringer Mengen von Düngungsphosphorsäure in Böden von verschiedener Zusammensetzung.* [Badania nad zachowaniem się drobnych ilości kwasu fosforowego nawozów w glebach o różnym składzie]. Phosporsäure, 1, 24 (1934).

Do 100-gramowych próbek 6-ciu gleb o różnym składzie mechanicznym dodano 0, 1, 2, 3 względnie 4 mg. P_2O_5 w formie superfosfatu. Po trzech dniach określono metodą ekstrakcji v. Wrangell'a ilość P_2O_5, przechodzącego do roztworu przy wytrząsaniu gleby z wodą dest., w stosunku 1:100. — Wytrząsanie uskuteczniano do osiągnięcia równowagi koncentracji P_2O_5 (ca 6 godz.) i powtarzano z nowemi ilościami wody aż do wyczerpania (praktycznie) rozpuszczalnego fosforu.

Przy wszysthkich zastosowanych dawkach superfosfatu ilość t. zw. „łatwodostępnego" P_2O_5, przechodzącego do roztworu w pierwszej ekstrakcji, zależy od zdolności sorbcyjnych gleby i ze wzrostem siły sorbcyjnej — spada. Całkowita ilość rozpuszczalnego fosforu, jako suma z wszystkich ekstrakcyj, zależna jest od zdolności sorbcyjnych gleby oraz od jej zasobności w fosfor. Na zastosowanych w doświadczeniu glebach piaszczystych, bogatych w fosfór, przeszła do roztworu przy wszystkich ekstrakcjach cała ilość P_2O_5 superfosfatu, natomiast na gle-

bach gliniastych, ubogich w fosfór, i o dużej sile sorbcyjnej, — tylko 50 do 80%. Szybkość wyczerpania rozpuszczalnego fosforu następuje tem później, im siła sorbcyjna gleby jest większa, z drugiej zaś strony tem wcześniej, im całkowita ilość P_2O_5 przechodzącego do roztworu, jest mniejsza.

Od sorbcyjnych zdolności gleby zależy koncentracja P_2O_5 w naturalnym roztworze glebowym (przy wilgotności = 60% og. nasiąkliwości gleby). Przy dawce 4 mg P_2O_5 znaleziono na kwarcowym piasku w naturalnym roztworze glebowym ca 1/3 dodanego fosforu, na ciężkiej glinie — zaledwie 1/1000.

Koncentracja P_2O_5 w roztworze orjentuje tylko co do ilości fosforu będącego do dyspozycji roślin w danym momencie, natomiast nie daje żadnych wskazówke co do zasobności gleby w ten składnik. Stosunek „łatwodostępnego" fosforu (z pierwszej ekstrakcji) do całkowitego rozpuszczalnego fosforu (z wszystkich ekstrakcyj) jest miarą siły sorbcyjnej gleby względem tego składnika oraz pozwala wnioskować o możliwościach przechodzenia do roztworu nowych ilości P_2O_5 z zapasu glebowego, w wypadku naruszenia istniejącej koncentracji roztworu przez pobrania P_2O_5 przez roślinę. *K. Miłkowski*, Poznań.

107. C. ENGELS. „*Bestehen Beziehungen zwischen dem Gehalt der verschiedenen Bodenarten an abschlämmbaren Bestandteilen und dem Verhältnis zwischen salzsäure- und wurzellöslicher Phosphorsäure in denselben (relative Löslichkeit)*"? [Czy istnieje zależność pomiędzy zawartością szlamu w różnych typach gleb a stosunkiem zawartego w nich kwasu fosforowego przyswajalnego dla roślin, określonego metodą Neubauera (względną rozpuszczalnością)]? Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B, 13, S. 61 1934.

Pracę swą nawiązał autor do badań E. Rauterberga, który twierdził, że przy określaniu potrzeb nawozowych gleb met. Neubauera, w odniesieniu do fosforu należy uwzględniać skład mechaniczny gleb, gdyż cząstki gleby o różnych wymiarach mają różną zawartość P_2O_5, przyczem przeważna część fosforu gleby zawarta jest w najdrobniejszych frakcjach.

Dla wyjaśnienia tego zagadnienia autor zbadał 16 gleb o różnym składzie mechanicznym, zmieniającym się stopniowo, poczynając od gleb piaszczystych aż do glin. W glebach tych określano: 1) % szlamu, 2) fosfór ogólny (rozpuszczalny w HCl), 3) fosfór przyswajalny przez rośliny met. Neubauera. Autor obliczył względną rozpuszczalność kwasu fosforowego (stosunek kw. fosforowego ogólnego do kw. fosforowego przyswajalnego). Liczby otrzymane tą drogą wskazują naogół, że im większa jest zawartość szlamu w glebie, tem mniejszą jest w niej względna rozpuszczalność kw. fosforowego; jednakże nie dało się stwierdzić bezwzględnej prawidłowości, gdyż niektóre typy gleb o pośredniej

zawartości szlamu wykazały największą względną rozpuszczalność kw. fosforowego.

Autor twierdzi, że prócz składu mechanicznego na względną rozpuszczalność kw. fosforowego wpływają inne czynniki, jak zawartość próchnicy i węglanu wapniowego w glebie. Autor uważa, że twierdzenie Rauterberga nie jest pozbawione słuszności i, że przy określaniu potrzeb nawozowych gleb met. Neubauera wskazanem byłoby brać pod uwagę typ badanej gleby. *J. Potemkowski*, Warszawa.

108. CHAMINADE R. *Etude des équilibres entre le complexe absorbant et les solutions des sols. I partie.* [Studja nad równowagą pomiędzy kompleksem sorbującym a roztworami gleby, cz. I]. Ann. Agr. 1934 — 5 — 626.

Skład kompleksu sorbującego i roztworu glebowego są w bezpośredniej od siebie zależności. Zależność tę ujął Wiegner w nast. wzór:

$$\frac{(C_1)s}{(C_2)s} = K \frac{(C_1)_1{}^{1/p}}{(C_2)_1},$$

gdzie $(C_1)s$ i $(C_2)s$ oznaczają ilości dwuch katjonów, pochłoniętych przez pewną ilość ziemi; $(C_1)_1$ i $(C_2)_1$ — koncentracja tych samych katjonów w roztworze; K i p — stałe, zależne od rodzaju katjonów. Autor badał zgodność powyższego wzoru; w tym celu zadawał oznaczoną ilość gleby gliniastej HCl o różnej koncentracji. W przesączu oznaczał ilości K, Ca, Mg. Zawartość tych składników była bardzo różnorodna, niezgodna ze wzorem.

W dalszym ciągu badań autor wykazał wpływ stosunku: $\frac{\text{gleba}}{\text{ilość roztworu}}$ i koncentracji roztworu na przebieg wymiany katjonów K, Ca i Mg w glinie. Ph roztworu po zetknięciu się z glebą było zawsze > 6,2. Zadawanie gleby różnemi ilościami HCl (o stałej normalności) nie wpływało na ilości wymienionych katjonów, natomiast zaznaczył się wyraźny wpływ koncentracji roztworu. Przy różnej koncentracji HCl — ilości wypartego z gleby $Ca^{\cdot\cdot}$ stale wzrastały. Ilości wypartego $K^{\cdot}$ początkowo były mniej więcej stałe; gdy koncentracja HCl osiągnęła $n/_{50}$ ilości te zaczęły szybko wzrastać. W ten sposób stosunek Ca/K w roztworze gleby ulegał znacznym wahaniom (od 1—3). Wymiana Mg podobna była w swym przebiegu do wymiany K; tylko powyższe różnice zaznaczyły się w mniejszym stopniu.

Różnice w wymianie katjonów, zaobserwowane w doświadczeniu, autor tłumaczy w nast. sposób: katjony wymienione w glebie występują w postaci łatwiej i trudniej wymienianej. Początkowo wypierane są łatwiej wymienne jony z warstwy powierzchniowej kompleksu sorbującego. Ca jest energiczniej zatrzymywane przez glebę niż K, to też początkowo ilości potasu w roztworze są większe, niż Ca. W dalszym

ciągu ilości wymienianego K ulegną pewnemu zahamowaniu, gdy ilości Ca będą stale wzrastać. Gdy koncentracja HCl osiągnie odpowiednią wielkość ($n/_{50}$), zaczną przechodzić do roztworu jony K, trudniej wymienne.

Przy wymianie Mg obserwuje się takie same zjawisko, tylko mniej wyraźne, co się tłumaczy silniejszem wiązaniem jonów Mg, niż K.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

109. CHAMINADE R. *Etude des équilibres entre le complexe absorbant et les solutions des sols. II partie.* [Studja nad równowagą pomiędzy kompleksem sorbującym a roztworami gleb. cz. II.]. Ann. Agr. 1934 — 6 — 781.

Poprzednie swe prace (Ann. Agr. 1933 — 435 i Ann. Agr. 1934 — 626) autor poświęcił zagadnieniu wymiany zaadsorbowanych przez glebę katjonów i ustaleniu zmian, zachodzących w składzie roztworów gleb.

Celem niniejszej pracy były badania nad zmianami, zachodzącemi przy wymianie katjonów w kompleksie sorbującym.

Glebę gliniastą, nasyconą $H^{\cdot}$, zadawano octanem wapnia, usuwano płukaniem niezasorbowany wapń, zalewano H_2O i mierzono co pewien czas pH roztworu. Kwasowość stale wzrastała, co wskazywało na zmiany, zachodzące w fazie stałej zawiesiny: jony Ca wędrowały z warstwy powierzchniowej kompleksu sorbcyjnego do warstw głębszych przy jednoczesnem zwiększaniu się ilości $H^{\cdot}$ na powierzchni, co spowodowało zwiększenie kwasowości roztworu. Potwierdziło to dodatkowe doświadczenie, gdzie glebę nasyconą $C^{\cdot\cdot}$, suszono szybko zadając alkoholem i eterem, następnie zadawano co pewien czas HCl i miareczkowano kwasowość roztoworu. Wyniki badań wykazały, że do roztworu przechodziło tem mniej Ca, im później glebę zadano HCl, czyli, że część jonów Ca przeszły w stan trudniej wymienny. Takie same wyniki otrzymano z K i Mg.

W dalszym ciągu badań zwrócono uwagę na wymianę jonów K w warunkach laboratoryjnych i polowych. W tym celu próbki gleb zadawane różnemi ilościami roztworu KCl. Po miesiącu określano wymienny K (za pomocą octanu amonu). Analizy wykazały, że część potasu przeszła w stan niewymienny. Doświadczenia polowe założone były w ten sposób, że pole ugorujące dostawało przez 6 lat na wiosnę określoną ilość KCl. Na jesieni oznaczano w próbkach gleb wymienny K. Stwierdzono również przejście części potasu w stan niewymienny.

Dalsze badania wykazały, że ta część potasu, która przy nawożeniu KCl pozostawała w stanie wymiennym, o wiele łatwiej dawała się wyprzeć niż wymienny potas, zawarty już uprzednio w glebie. Tem

się tłumaczy lepsze często wykorzystanie potasu, danego w nawozach sztucznych, niż potasu, istniejącego w glebie w stanie wymiennym.

W badaniach z Ca i Mg nie dało się ustalić przejścia zaadsorbowanych jonów w stan niewymienny.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

110. A. B. BEAUMONT i G. CHAPMAN CROOKS. *The influence of mulch on soil nitrates.* [Wpływ przegniłej słomy na azotany gleby]. Soil. Sc. 36, 121—123, 1933.

W r. 1927 ogłosił jeden z autorów pracę o wpływie przegniłej słomy na gromadzenie się azotanów w glebie (Soil Sc. 24, 177). W pracy tej brak było danych dotyczących okresu następującego bezpośrednio po zastosowaniu słomy, a oznaczenie azotanów rozpoczynało się w 3 lata po wprowadzeniu tego rodzaju nawożenia. Uwzględniając te braki podjął Beamont ze współpracownikiem nową serję doświadczeń, stosując przegniłą słomę, podobnie jak poprzednio pod uprawę jabłoni, umieszczając w tym celu corocznie nową porcję takiej słomy w glebie na warstwie z roku ubiegłego, bez okopywania. W celu porównawczym kontynuują autorzy również i dawną serję doświadczeń. Wyniki uzyskane dotyczą:

W serji dawnej: a) prób pobranych z gleby uprawionej, b) przykrytej tylko przegniłą słomą. Okres trwania doświadczeń wynosił 4 lata. Wyniki dla serji dawnej dają się streścić następująco: azotany gromadzą się w większej ilości w glebie przykrytej słomą aniżeli w uprawionej normalnie.

Dla serji nowej stwierdzono, że w okresie pierwszym, trwającym 3 lata, ilość nagromadzonych w glebie azotanów określić można conajwyżej jako ślady. W ciągu roku 4-go, od zastosowania opisanego zabiegu, azotany zaczynają gromadzić się w coraz większych i znacznych ilościach. Brak azotanów w glebie w okresie pierwszych 3-ch lat, może być spowodowany silnym wzrostem drzew we wczesnym okresie ich rozwoju, skutkiem czego azotany prędzej zostają zużyte aniżeli nowa ich ilość zdoła się wytworzyć. Świadczą o tem dane analityczne, uzyskane z prób pobranych na obszarze pozbawionym jabłoni (usuniętej zimą po upływie 3-ch lat próbnych), lecz traktowanym nadal powierzchniowo słomą, a które dowodzą, że we wczesnym okresie wzrostu azotany gromadzą się szybciej na obszarze, z którego drzewo zostało usunięte.

Na podstawie ogółu analiz nasuwa się autorowi przypuszczenie, że nitryfikacja zachodzi głównie w głębszych warstwach shumifikowanej słomy, a azotany przedostają się zeń w głąb gleby drogą wyługowania. Gromadzenie się azotanów zdaje się zaczynać dopiero wtedy, gdy wskutek rozkładu substancyj organicznych stosunek węgla do azotu został zmniejszony. *Z. Nowakowska*, Poznań.

IV. Nawozy i nawożenie organiczne

111. MAMCZENKOW I. P. i ROMASZKIEWICZ I. F. *Uswojenije azota nawoza rastienijem.* [Pobieranie azotu obornika przez rośliny]. Trudy Wsies. N.-Issl. Inst. Udobr. i Agropoczw. W. I, 1933.

Wskaźnikiem siły nawozowej obornika, jako nawozu zawierającego dużo azotu, w pierwszym roku nawożenia jest zawartość w nim mineralnych form azotu, a ściśle — form amonjakalnych. Azot organiczny zwykłego obornika w okresie pierwszych 3—4 miesięcy mineralizuje się bardzo powoli i nie może w pierwszym roku zabezpieczyć roślinom potrzebnych im ilości tego składnika. Obornik, z którego został usunięty azot amonjakalny, nie wykazał dodatniego działania na plon roślin; nie stwierdzono również przyswajania azotu obornikowego nawet na lekkich piasczystych glebach. Na glebach ciężkich obornik taki z reguły daje wyniki ujemne.

Przy rozkładzie obornika w warunkach doświadczenia laboratoryjnego, w ciągu 6-ciu miesięcy, nie dało się stwierdzić nagromadzenia mineralnych form azotu w podłożu. Fakt ten wskazuje, że przy braku warunków sprzyjających procesowi denitrifikacji obok mineralizacji organicznychs form azotu niemniej energicznie odbywają się procesy biologicznego nagromadzenia azotu w plazmie drobnoustrojów obornika.

Wszystkie formy mineralnego azotu, w tej ilości i zaadsorbowany amoniak, są mniej więcej równowartościowe dla roślin i dorównują rozpuszczalnym formom azotu nawozów sztucznych.

Azot organiczny zawarty w oborniku już w drugim okresie wegetacji łatwo mineralizuje się i jest doskonałem pożywieniem azotowem dla roślin.

Obornik nawet z dostateczną zawartością azotu ogólnego, lecz przy małej zawartości azotu zmineralizowanego, wbrew rozpowszechnionym poglądom, nie może być uważany za nawóz azotowy. W wielu wypadkach obornik o takim składzie jest przyczyną azotowego głodu roślin. Sprawa nagromadzenia i przechowywania amonjakalnych form azotu w oborniku stanowi jeden z najgłówniejszych tematów badań naukowych nad różnemi sposobami przechowywania i stosowania obornika. W pierwszym rzędzie należy opracować sposoby najwięcej rentownego kombinowanego stosowania obornika razem z nawozami sztucznemi.

S. Bezradecki, Puławy.

112. HANS KELLER. „*Beitrag zur Frage der Aufbereitung und Rottung des Stallmistes*". [Przyczynek do kwestji przygotowania i gnicia obornika]. Journ. f. Landwirtsch. B. 82. H. 4. 289. 1934.

Autor porównywał metodę zanurzania słomiastego obornika przed gniciem do wody, z metodą zwykłą, polegającą na opryskiwaniu ubitego obornika. Badania miały na celu wytłomaczenie przebiegu procesu

gnicia obornika oraz stwierdzenie stopnia jego przegnicia, na podstawie oznaczeń bilansów substancji suchej, azotu i węgla. Wyniki doświadczalne są następujące:

Po 19 tygodniach w obu porównywanych stosach zewnętrzne partje obornika dobrze przegniły, wewnętrzne natomiast uległy przegniciu w stopniu niedostatecznym. Na podstawie poczynionych obserwacyj dotyczących przegnicia obornika nie stwierdzono wyraźnej różnicy między wspomnianemi metodami. Zawartość substancji suchej w obornikach pielęgnowanych po 19 tygodniach spadła z 31% do do 14%, przyczem w oborniku zanurzanym przed gniciem do wody była ona nieco wyższa niż w oborniku opryskiwanym. Po 8 tygodniach ogólna zawartość azotu w pielęgnowanych obornikach była dwukrotnie wyższa niż w oborniku surowym. Nawóz zanurzany w wodzie wykazuje nieco niższą gólną zawartość azotu, natomiast nieco wyższą zawartość węgla i szybsze wydzielanie CO_2.

Reasumując otrzymane wyniki dochodzi autor do wniosku, że oborniki otrzymane powyższemi metodami nie wykazują poważniejszych (ani chemicznych, ani biologiczny) różnic i, że praktycznie obie metody są równoznaczne. *T. Kosiński*, Poznań.

113. I. P. MAMCZENKOW. *Wlijanije siery na sokraszczenije potier pri razłożeniu nawoza.* [Wpływ siarki na zmniejszenie strat przy rozkładzie obornika]. T r u d y W s i e s. N.-I s s l. U d o b r. i A g r o p o c z w. W. I, 1933.

Dodatek siarki elementarnej do obornika przy jego przechowywaniu wpływa w znacznym stopniu na zmniejszenie strat w suchej masie i w ogólnym azocie, doprowadzając straty te przy pewnych dawkach siarki do zera. Siarka dodatnio wpływa na nagromadzenie azotu w oborniku w postaci związków amonowych, które mogą wynosić do 60% ogólnego azotu. Znajduje się to w bezpośrednim związku ze zwiększeniem współczynnika wykorzystania przez rośliny całkowitego azotu obornika. Pod wpływem siarki zwiększa się kwasowość obornika, dochodząc w poszczególnych wypadkach do PH = 3. Ze zwiększeniem dawek siarki dodawanej do obornika zwiększa się kwasowość obornika, zmniejszają się straty w azocie ogólnym i w suchej masie i zwiększa się ilość nagromadzonego azotu amonowego. Proces utleniania się siarki dodanej do obornika przechodzi bardzo energicznie. Przy dodatku 0.6% siarki w okresie 3.5 miesięcy ulega utlenieniu do 80—90%, t. j. prawie cała siarka przechodzi w kwas siarkowy. Dodatek siarki do obornika nie wpływa na zmniejszenie strat w kwasie fosforowym obornika, jednak siarka zmniejsza ilość kwasu fosforowego rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym, co ma bezpośredni związek z oddziaływaniem siarki na przebieg rozkładu substancji organicznej obornika. Przy jednoczesnym do

datku do obornika siarki i fosforu kwas fosforowy fosforytu przechodzi w formę rozpuszczalną w kwasie cytrynowym.

S. Bezradecki, Poznań.

114. L. GARTER and C. MILLAR. *The effect of superphosphate, hydrated lime, and straw on the loss of nitrogen from manure during storage.* [Wpływ superfosfatu, wapna gaszonego i słomy na stratę azotu w oborniku w czasie przechowywania]. Michigan Sta. Quart. bul. 16. 1934 r. N. 3, 136—146 p. p.

Pewne ilości nawozu ptasiego umieszczono w litrowych kolbach Erlenmayer'a i następnie dodano 5, 10 i 20% % 20-sto procentowego superfosfatu, 10% 44-ro procentowego superfosfatu i 10% wapna gaszonego.

Straty azotu w postaci amonjaku oznaczano w odstępach 1—2 dniowych. Autorzy przyszli do wniosku, że straty azotu zmniejszały się proporcjonalnie ze wzrostem dawki superfosfatu. Dawki wapna gaszonego powodowały straty amonjaku w bardzo szybkiem tempie, szczególniej zaś w okresie początkowym przechowywania nawozu.

Analogiczne doświadczenia założono z obornikiem krowim, do którego dodawano 2,5 i 5% 20-to procent. superfosfatu; 2,5% 44-ro procent. superfosfatu; 2,5% i 5,0% gaszonego wapna przy jednakowym sposobie przechowywania. Wpływ superfosfatu z wapna na obornik był taki sam jak i przy nawozie ptasim. Na zasadzie tych badań autorzy twierdzą, że dawka superfosfatu w ilości 2 funtów na dorosłą sztukę bydła do obornika może doprowadzić do minimalnych strat azotu. Stwierdzono, że obornik potraktowany superfosfatem, w końcowym okresie przechowywania zawierał daleko większą ilość bakteryj, niż obornik przechowywany bez superfosfatu. Doświadczenia wykazały, że zarówno nawóz kurników jak i obornik, przechowywany z dodatkiem superfosfatu, wpłynął daleko lepiej na rozwój zbóż na poletkach i w kulturach wazonowych niż obornik i nawóz ptasi przechowywany bez superfosfatu.

A. M., Warszawa.

V. Nawozy i nawożenie mineralne

115. H. L. RICHARDSON and E. M. CROWTHER. *Studies on Calcium Cyanamide. V. The Utilisation of Calcium Cyanamide in Pot Culture Experiments.* [Studja nad azotniakiem. V. Zużytkowanie azotniaku w doświadczeniach wazonowych]. Jour. of Agr. Sc. Vol XXV, str. 132—150.

Na stacji doświadczalnej w Rothamsted już od roku 1926 są prowadzone badania porównawcze nad wartością nawozową azotniaku i siarczanu amonowego. Wykonane w tym celu liczne doświadczenia wazonowe z jęczmieniem i gorczycą na różnych typach gleb dały następujące wyniki.

1. Różnice w działaniu nawozowem azotniaku i siarczanu amonowego są naogół małe. Azotniak działa nieco słabiej na glebach o dużem zapotrzebowaniu azotu, natomiast wyraźnie korzystniej na glebach zasobniejszych w przyswajalne związki azotu. Naogół azotniak dość znacznie hamuje procesy nitrifikacyjne w glebie.

2. Doświadczenia wazonowe, zgodnie z poprzedniemi badaniami laboratoryjnemi, stwierdzają, że w normalnych glebach rozkład cjanamidu wapniowego na mocznik i amonjak następuje w ciągu paru dni. Nitryfikacja azotu cjanamidu wapniowego jest powolniejsza i mniej całkowita niż siarczanu amonowego.

3. W przypadkach, gdy azot azotniaku przez dłuższy okres (kilku tygodniowy) pozostawał w postaci amoniakalnej, krzewienie jęczmienia było intensywniejsze i końcowe plony suchej masy i azotu były większe niż na siarczanie amonowym. Fakt ten przemawia za tem, że młode roślinki jęczmienia lepiej zużytkowują azot amoniakalny niż azotanowy. Wynika z tego zatem, że ilość azotanów otrzymywana w próbkach nitrifikacyjnych nie może być miernikiem wartości nawozowej azotniaku lub innych nawozów azotowych.

J. K., Warszawa.

116. O. LEMMERMANN u. W. U. BEHRENS. „*Versuche über die Wirkung von Kalkstickstoff auf saurem und gekalktem Boden*“. [Doświadczenia nad działaniem azotniaku na kwaśnych i wapnowanych glebach]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil B, 13, S. 97, 1934.

Oddawna zaobserwowano fakt słabego działania azotniaku na glebach kwaśnych. Próbowano w różny sposób tłomaczyć to zjawisko jak np. przez zahamowanie przemian chemicznych azotniaku w warunkach kwaśnej reakcji, przez słabą sorbcję szkodliwych składników azotniaku przez gleby kwaśne, przez słaby rozwój bakteryj amonifikujących i t. p.

Jednakże niektóre doświadczenia wazonowe z azotniakiem na glebach kwaśnych wykazały zupełnie dobre jego działanie. Autorzy uważali, że zjawisko to, pozornie sprzeczne z wielką ilością innych badań, można wytłumaczyć przez zobojętnienie gleby naskutek dużych zazwyczaj dawek azotniaku, stosowanych w doświadczeniach wazonowych.

Dla sprawdzenia tego przypuszczenia założono doświadczenie wazonowe na kwaśnej glebie, dla której w polu stwierdzono lepsze działanie siarczanu amonowego niż azotniaku. Dawki azotu były następujące: 1) 0,15 g N, dawka odpowiadająca polowym warunkom nawożenia (60 kg N na ha), 2) 0,6 g N i 3) 1,5 g N. Jako źródeł azotu użyto: azotniaku, cjanamidu otrzymanego z azotniaku, azotanu amonowego i mocznika. Oprócz tego założono serję nawiezioną 3 gramami siana z roślin motylkowych, kombinując je z azotniakiem, siarczanem amonu i saletrą wapniową. Ta część doświadczenia założona była dla

sprawdzenia badań Müntera, który zaobserwował korzystny wpływ substancji organicznej na działanie nawozów azotowych na kwaśnych glebach.

Otrzymano następujące wyniki: małe dawki (odpowiadające warunkom polowym) azotniaku w wazonach niewapnowanych działały słabo; wapnowanie podniosło działanie azotniaku, dając takie same zwyżki plonu, jak azotan amonowy. Przy średniej (0,6 g N) dawce azotniaku dodatek wapna nie wywołał żadnego skutku, co autorzy tłumaczą przez zobojętnienie gleby wapnem zawartem w azotniaku. Przypuszczenie to potwierdza działanie cjanamidu, który bez dodatku wapna działał słabiej od azotniaku; dodatek wapna w tym wypadku podniósł plony do wysokości plonów na azotniaku i moczniku. Azotan amonu z wapnem dał najwyższe plony. Autorzy tłumaczą to tem, że dane tu ilości azotniaku działają już nieco szkodliwie. Najwyższa dawka azotu (1,5 g) w formie azotniaku działała gorzej. Azotan amonu wywołał dalszą zwyżkę plonów. Dodatek siana z roślin motylkowych podniósł nieco plony co jednak autorzy przypisują działaniu zawartego w sianie azotu.

Ponadto w omawianych doświadczeniach masowo wystąpiła marmurkowatość liści. Objaw ten był szczególnie silny przy najwyższych dawkach azotniaku. Dodatek 1 g $MgSO_4$ spowodował powrót roślin do normalnego stanu, za wyjątkiem tych, które były nawiezione największą dawką azotniaku. W niektórych wypadkach $MgSO_4$ powodował zwyżkę plonu.

Analiza plonów wykazała, że, przy najniższej dawce azotu w azotniaku, wapnowanie podniosło pobranie azotu. Przy największej dawce N, pobranie azotu z azotniaku było większe niż z azotanu amonu.

J. Potemkowski, Warszawa.

117. E. H. RICHARDS i J. G. SHRIKANDE. „*The Preferential Utilisation of Different Forms of Inorganic Nitrogen in the Decomposition of Plant Materials*“. [Różnice w wykorzystaniu różnych form azotu nieorganicznego przy rozkładzie materji roślinnej]. Soil Sc. T. 39, str. 1—7.

Wielu badaczy jak Scott, Collison i Conn, Murray, Gilbert oraz Pember zauważyło, że dodanie słomy do gleby powoduje zmniejszenie plonów skutkiem redukcji azotanów. Ten ujemny wpływ może być przezwyciężony za pomocą obfitego nawożenia azotowego, lecz jaka forma mineralnego azotu będzie lepszą, niż jest narazie wiadomo.

W tym celu autorzy przeprowadzili 2 serje doświadczeń ze słomą, tymczasem bez domieszki gleby. W I serji doświadczeń w kolbach szklanych do 18,5 g suchej substancji słomy pszennej, o zawartości 0,0502 g N, dodawano 70 cc wody i 0,2 N w formie NH_4NO_3. Kolby zatkane watą trzymano w inkubatorze w temp. 35^0 C przez 160 dni,

analizując zawartość 9 krotnie w ciągu tego okresu, dla określenia strat suchej substancji oraz azotu amonjakalnego i azotanowego. W doświadczeniu II do 5 seryj takich samych kolb dano azot jako: a) węglan amonu, b) NH_4NO_3, c) $NaNO_3$, d) mieszaninę (a) i (c). W piątej serji dano większą dawkę azotu, bo 0,32 N w formie NH_4NO_3.

Z doświadczeń wynika, że poczynając od stadjum początkowego, kiedy rozwój grzybów jest najsilniejszy, obie formy azotu są pobierane, choć w stopniu wyraźnie małym, lecz przy stale większem zużyciu azotu amoniakalnego.

Po 14 dniach ilość niepobranego azotu obu form była jednakowa. Kiedy azot był dany całkowicie lub nawet częściowo w formie azotanowej, to końcowy materjał rozłożony zawierał mniejszy % N niż przy użyciu azotu amonowego.

Również straty azotu przy użyciu $NaNO_3$ są o 30%, a przy NH_4NO_3 o 15% większe niż przy węglanie amonu tejże koncentracji.

J. Grzymała, Skierniewice.

118. A. G. SZESTAKOWA i W. G. SZWYNDENKOW. *Diejstwije udobrienij soderżaszczych chlor w bolszom koliczestwie („potazot" i dr.) na razmier i kaczestwo urożaja razlicznych kultur.* [Działanie nawozów zawierających chlor w dużych ilościach („potazot" i inne) ma wielkość i jakość plonów różnych roślin uprawnych]. „Trudy Wsies. N.-Inst. Inst. Udobr. i Agropoczw. W. 3, 1934.

Autorowie na podstawie danych z piśmiennictwa i materjału doświadczalnego uważają, że możliwości zastosowania nawozów sztucznych zawierających chlor, w szczególności „potazotu", przedstawiają się następująco:

Działanie nawozów azotowych i potasowych, zawierających chlor, zależy od rodzaju gleby, od właściwości rośliny, warunków klimatycznych, oraz dla sposobu zastosowania nawozów. Roślinami najwięcej ujemnie reagującemi na chlor są tytoń i ziemniaki. Len na obecność chlorków reaguje mniej niż ziemniaki, lecz również i w tym wypadku zmniejsza zawartość chlorofilu. Kapusta i pomidor zachowują się pod tym względem podobnie do lnu. Buraki cukrowe przy zastosowaniu $NH_4Cl + KCl$ dają mniejszy plon w porównaniu z $NH_4Cl + K_2SO_4$ lub $(NH_4)_2SO_4 + KCl$ oraz w porównaniu z surowemi nawozami potasowemi. Konopie przy zastosowaniu surowych soli potasowych w dużych ilościach wykazują większą reakcję na chlorki niż buraki cukrowe lub len. Żyto i owies należą do roślin mało wymagających co do form azotu i potasu, stosowanych w ilościach zwykłych.

Właściwości fizyczne i chemiczne gleby mają duże znaczenie przy stosowaniu „potazotu" i innych nawozów zawierających chlor. Gleby

lekkie posiadają nizki stopień buforowości lecz z drugiej strony na lekkich glebach chlor łatwo ulega wypłukaniu. Na glebach ciężkich rzecz się ma przeciwnie.

Wyniki doświadczeń na glebach belicowych wykazują bardzo wyraźne działanie fosforytu w kombinacji z „potazotem". Na glebach piaszczystych sam „potazot", bez fosforu, wywołał zwyżkę plonu ziemniaków o 58%. Przy stosowaniu fizjologicznie kwaśnego „potazotu" należy pamiętać o wapnowaniu gleby. Pora stosowania „potazotu", chloramonu i surowych soli potasowych odgrywa dużą rolę. Dla uniknięcia szkodliwego działania „potazotu" można go stosować kolejno po innych sztucznych nawozach azotowych, jak również pod rośliny najmniej cierpiące od obecności chlorków.

S. Bezradecki (Puławy).

119. A. W. SOKOLOW. *Einfluss von Ammoniumsulfat und Natriumnitrat auf die Wirkung des Rohphosphates.* [Wpływ siarczanu amonu i azotanu sodu na działanie fosforytu]. Phosphorsäure, 2, 65—78, 1934.

W kilkuletnich doświadczeniach polowych z różnemi roślinami na różnych glebach stacyj doświadczalnych Związku Sowieckiego fosforyt w ilościach 60—120 kg P_2O_5 pro ha dał plony roślin jednakowe, niezależnie od tego, czy nawożenie azotowe stosowano fizjologicznie alkaliczne — $NaNO_3$, czy fizjologicznie kwaśne — $(NH_4)_2SO_4$. Na zdegradowanym czarnoziemie plon buraków przy nawożeniu $NaNO_3$ był nawet wyższy, niż przy $(NH_4)_2SO_4$.

Doświadczenia wazonowe wykazały, że $(NH_4)_2SO_4$ powoduje zakwaszenie jedynie lokalne, nie wywołując znaczniejszej zmiany w odczynie całego środowiska glebowego, dodatnie zaś działanie $(NH_4)_2SO_4$ na fosforyt — i to w stopniu nieznacznym — występuje jedynie w tych wypadkach, gdy oba nawozy wchodzą ze sobą w bliski kontakt. Bliższe zetknięcie względnie rozdzielenie w glebie fosforytu i nawozu azotowego metodycznie uskuteczniono w dwojaki sposób: 1) przez rozmieszczenie obu rodzajów nawozu w określonych punktach gleby w waznie (20 punktów) razem lub oddzielnie; 2) przez zmieszanie nawozów nie z całą ilością gleby, lecz tylko z poszczególnemi jej ćwiartkami w wazonie, przyczem w jednym wypadku dano oba nawozy razem do dwóch naprzeciwległych ćwiartek, w drugim zaś wypadku fosforyt znajdował się w innych ćwiartkach, niż nawóz azotowy. Przy umieszczeniu obu nawozów w glebie oddzielnie, dodatni wpływ $(NH_4)_2SO_4$ na fosforyt się nie przejawił a plon roślin wypadł mniejszy niż przy zwykłem wymieszaniu nawozów z całą ilością gleby.

Ponadto z doświadczeń wazonowych wynika, że warunkiem pozytywnego działania $(NH_4)_2SO_4$ na przyswajalność fosforytu obok bez-

pośredniego kontaktu obu nawozów, jest silna reakcja gleby na fosfór oraz brak rozpuszczającego działania gleby i korzeni roślin na fosforyt.

W warunkach doświadczeń polowych wpływ $(NH_4)_2SO_4$ będzie zawsze mniejszy, niż w wazonach. W polu bowiem daje się stosunkowo mniejsze ilości nawozów, dlatego też i zmiana odczynu, powodowana przez $(NH_4)_2SO_4$, będzie tu mniejsze, niż w wazonach. Ponadto w kulturach glebowych wogóle, a w warunkach polowych w szczególności, kwasowość, powodowana przez $(NH_4)_2SO_4$, neutralizuje się kosztem wymiennych zasad glebowych.

W warunkach polowych fosforyt, stosowany równocześnie z nawozem azotowym fizjologicznie kwaśnym, w przeważającej ilości wypadków da taki sam rezultat, jak i stosowany z saletrą.

K. Miłkowski, Poznań.

120. E. BLANCK, W. HEUKESHOVEN. „*Vegetationsversuche über den Phosphorsäurewirkungswert des neuen Volldüngers Nitrophoska (kalkhaltig) im Vergleich zu anderen Phosphorsäuredüngern*". [Doświadczenia wegetacyjne nad wartością nawozową P_2O_5 w nowym nawozie pełnym Nitrofoska (z wapnem) w porównaniu z innemi nawozami fosforowemi]. Journ. f. Landwirtsch. B. 82. H. 4. 30 z. 1934.

I. G. Farbenindustrie wprowadza w roku bieżącym nowy pełny nawóz (Nitrofoska z zawartością wapnia), którego skład jest następujący: 12% N (5,5% w formie saletrzanej i 6,5% w formie soli amonowej), 12% P_2O_5, rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym, z czego 1/4 rozpuszczalna w wodzie, 21,5% tlenku potasu (K_2O) i czynnego CaO — 8—10%. Stosunek $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 1.75$.

Badania przeprowadzono na różnych typach gleb (od piasku do glinki), rośliną doświadczalną był owies. Porównywano Nitrofoskę z superfosfatem, tomasyną i chemicznie czystym fosforanem dwuwapniowym $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$. Doświadczenia wykazały, że dodatek wapna obniża wykorzystanie P_2O_5 przez rośliny. Odnosi się to specjalnie do nowego nawozu pełnego (Nitrofska z wapnem), natomiast najmniejsze obniżenie wykorzystania P_2O_5 pod wpływem wapnowania stwierdzono w wypadku stosowania tomasyny. Fosforan dwuwapniowy, tak z dodatkiem jak i bez dodatku nawozu wapniowego, wykazywał najsilniejsze wykorzystanie P_2O_5.

T. Kosiński, Poznań.

121. LAGATU H. et MAUME L. *Action d'un même engrais simple annuel sur l'alimentation NPK d'une même espèce végétale au cours de quatre années successives de culture dans le même sol.* [Działanie tego samego pojedyńczego nawozu na pobieranie NPK przez ten sam

gatunek rośliny, uprawianej w ciągu 4 lat na tej samej glebie]. C. R. Acad. Agr. 1934 — N. 16.

Poprzednie prace autorów wykazały, że czynniki fizyczne w rolnictwie, jak warunki meteorologiczne, uprawa i t. d. powodują znaczne zmiany jakościowe i ilościowe w odżywianiu się roślin azotem, fosforem i potasem. Obecnie autorzy postawili sobie pytanie, czy na pobieranie NPK przez roślinę będą wywierać wpływ łącznie powyższe czynniki i nawożenie.

Doświadczenia wykonano z ziemniakami, uprawianemi przez 4 lata zrzędu na polu Zakładu Chemji Szkoły Rolniczej w Montpellier. Stosowano tylko nawożenie azotem w ilości 134 kg N na ha, w postaci siarczanu amonu.

Badania składu chemicznego rośliny wykonali autorzy własną metodą, t. zw. diagnostic foliaire (badanie liści), polegającą na analizie chemicznej liści, pobranych w określonym czasie z określonego miejsca rośliny.

Wyniki analiz wykazały, że ogólna ilość pobranego NPK nie została wyraźnie zwiększona przez nawożenie azotem, natomiast wystąpiły znaczne różnice w ustosunkowaniu się poszczególnych składników N, P_2O_5 i K_2O. Ilości pobranego azotu na parcelach nawożonych były stale większe, szczególnie w stosunku do potasu.

Porównanie z parcelami nienawożonemi wykazało pozatem, że w latach, gdy czynniki fizyczne sprzyjały pobraniu azotu, nawożenie azotem zwiększało jeszcze bardziej to pobieranie; w latach zaś, gdy następowała depresja w pobieraniu azotu, nawożenie azotowe wyrównywało częściowo tę różnicę, nie niwelując jej jednak całkowicie.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

VI. Uprawa i nawożenie poszczególnych roślin

122. VINCENT, HERVIAUX et SARAGIN. *Etude du développement d'une betterave fouragère à grand rendement.* [Studja nad rozwojem buraka pastewnego w doświadczeniach polowych]. Ann. Agr. 1934, 793—803.

Doświadczenia były wykonane na polach doświadczalnych stacji badawczo-rolniczej w Quimper (Bretonji) na glebie gliniasto-piasczystej z odmianą buraków pastewnych białych Vilmorin. Przedplon — pszenica.

Celem doświadczeń było zbadanie rozwoju buraka w różnych okresach wegetacji, ustalenie zmian, zachodzących w jego składzie chemicznym, oraz porównanie działania różnych nawozów sztucznych. Podstawowem nawożeniem była dawka 300 q obornika, 60 kg N, 100—200 kg K_2O i 84—100 kg P_2O_5 na ha.

Z nawozów azotowych porównano działanie $NaNO_3$, $Ca(NO_3)_2$, NH_4Cl i $(NH_4)_2SO_3$. Najlepszą okazała się saletra sodowa. Z fosforowych nawozów przewagę wykazały, w zależności od odczynu gleby, superfosfat lub tomasówka. Potas stosowano w postaci KCl i sylwinitu w ilościach od 100—800 kg K_2O na ha. Lepsze wyniki osiągnięto przy nawożeniu sylwinitem, plony wyniosły tu od 90 tonn przy 5 q sylwinitu do 128 tonn przy 12 q. Przy nawożeniu KCl maksymalne plony wyniosły trzy tonny. Bez nawożenia potasem wysokość plonów wyniosła 70 tonn.

Stosowanie nawozów potasowych zawsze podnosiło plony buraków pastewnych, nawet na glebach, zasobnych w potas. Przy jednoczesnem nawożeniu obornikiem (30 tonn na ha) opłacał się dodatek 200 kg K_2O.

Buraki pastewne rozwijały się najlepiej na glebach obojętnych i słabo alkalicznych, o pH nie przekraczającym 8, minimum wynosiło 6,2. Wapnowanie gleby, nawet bezpośrednio przed siewem, nie uszkodziło buraków. *M. Wojtysiakowa*, Warszawa.

123. BERNHARD RADEMACHER. *Weitere Untersuchungen über die Ursachen der Flissigkeit beim Hafer und deren Abhängigkeit von der Herkunft des Saatgutes.* [Dalsze badania nad przyczynami białokłosowatości owsa oraz jej zależnością od pochodzenia ziarna siewnego]. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtsch. 1933, T. 20, str. 587—601.

Autor kontynuował badania nad przyczynami białokłosowatości owsa u dwóch odmian, różniących się silnie pod względem ekologicznym, mianowicie u odmiany białego owsa, wymagającego dużej ilości wody, oraz u czarnego owsa, odpornego no posuchę. Na podstawie doświadczeń polowych i wazonowych badano pozatem wpływ pochodzenia ziarna siewnego na białokłosowatość. Wyniki są następujące: brak wody przed i podczas kłoszenia okazał się, zgodnie z dawnemi doświadczeniami, szczególnie ważnym czynnikiem, decydującym o powstaniu białokłosowatości. Brak materjałów pokarmowych w okresie młodocianym pociąga za sobą znaczne szkody, nie ma natomiast większego znaczenia w okresie kłoszenia. Niedostateczne przewietrzanie gleby, brak światła, spadek ciepłoty przed i podczas kłoszenia, powoduje również zwiększone objawy chorobowe. Autor omawia pośredni wpływ pogody. Stopień rozwinięcia białokłosowatości różni się w zależności od pochodzenia ziarna siewnego. Potomstwo roślin macierzystych, które przeszły w krytycznym czasie okres posuchy, wykazywało mniejsze objawy białokłosowatości od potomstwa roślin, trzymanych stale w wilgotnych warunkach. *B. Liebetanz*, Poznań.

124. S. M. IWANOW. *K woprosu o wlijanii wiesiennich zamorozkow na razwitije lna w swiazi so srokom posiewa.* [O wpływie wiosen-

nych przymrozków na rozwój lnu w związku z czasem siewu]. T r u d y p o P r i k ł. B o t., Gen. i Selek. Ser. III, N 3, 1933, Leningrad.

Według danych wielu zakładów doświadczalnych, len wczesnego siewu daje większy i lepszy plon; pozatem len wczesnego siewu jest więcej odporny na porażenie pchłą Aphthoma euphorbiae Fabr. i larwą Plusia gamma. W związku z tem autor przeprowadził doświadczenia, mające na celu wyjaśnienie sprawy reagowania młodych wschodów lnu na niskie temperatury oraz wyjaśnienie wpływów, jakie wywrzeć może pyrzymrożenie roślin lnu w pierwszych okresach rozwoju na dalszy wzrost i rozwój.

Autor zamrażał młode roślinki lnu (hodowane w doniczkach) w ciągu 24 godzin. Część roślin przed zamrażaniem była zahartowana w ciągu 3 nocy w temperaturze od 0 do $+5^0$C. Doświadczenie to wykazało, że len posiada dużą odporność i dobrze znosi niskie temperatury. Jednak zamrażanie wschodów lnu nie pozostawiając początku widocznego wpływu, później przejawia się w sposób następujący:

1. w pierwszym okresie swego rozwoju len wyraźnie zatrzymuje się w swym wzroście oraz okres rozpoczęcia kwitnienia przesuwa się na czas późniejszy, wreszcie przy końcu wegetacji łodygi lnu znacznie wydłużają się,

2. zwiększa się plon suchej masy oraz wydłuża się łodyga, przy małem jej zgrubieniu,

3. zwiększa się powierzchnia floemu i ksilemu, kosztem zmniejszenia rdzenia oraz zwiększa się powierzchnia części łykowych, kosztem zmniejszenia się elementów ksilemu. *S. Bezradecki*, Puławy.

125. GERLACH. *Roggenbau in gleicher oder wechselnder Fruchtfolge.* [Uprawa żyta wieczna czy płodozmienna]. L a n d w. J a h r b., tom 78, r. 1933, str. 869.

Autor przedstawia wyniki doświadczeń z uprawą żyta wiecznego i w płodozmianie, przeprowadzonych w ciągu 11 lat (1907—1917) na stacji w Mochełku (gleba gliniasto-piaszczysta).

Doświadczenie z wieczną uprawą żyta wykazywało stały, prawie coroczny spadek plonów ziarna i słomy, graniczący w ostatnich latach z nieurodzajem.

Doświadczenie z płodozmienną uprawą żyta przeprowadzono w tym samym czasie i na podobnej glebie. W skład płodozmianu wchodziły prócz żyta ozimego: pszenica ozima, jęczmień jary, okopowe, koniczyna i motylkowe. Plony żyta zebrane w tem doświadczeniu były przeważnie wyższe niż przy uprawie wiecznej. Zaznaczył się tutaj korzystny wpływ płodozmianu oraz obornika. Wyższość uprawy płodozmiennej nad wieczną wynika m. i. z porównania plonów suchej masy, osiągniętych w ciągu 11 lat, przyczem różnica w wysokości 30% prze-

mawia za uprawą płodozmianową. Przeprowadzona kalkulacja przemawia również za uprawą żyta w płodozmianie.

Na podstawie wyników tego doświadczenia oraz kalkulacji teoretycznej (gdyż doświadczenie przeprowadzono na polu położonem w pobliżu podwórza) autor dochodzi do wniosku, że uprawa płodozmienna wskutek swej wyższości nad uprawą żyta wiecznego, może mieć zastosowanie również na polach znacznie oddalonych od ośrodka gospodarstwa. *M. Falkowski*, Poznań.

126. C. HUSEMANN. *Zum Kartoffelbau auf Hochmoorboden.* [Uprawa ziemniaków na wysokich torfach]. Pflanzenbau Tom X. 1933, str. 81—110.

Autor omawia rezultaty obszerniejszej pracy, przeprowadzonej w latach 1930, 1931 i 1932 na Torfowej Stacji w Bremenie, nad wpływem wielkości sadzeniaków i odległości ich sadzenia na plon i jakość zbiorów.

Ważniejsze wyniki dadzą się streścić w następujący sposób:

1) Im większe sadzeniaki, tem większy otrzymuje się plon brutto (bez odliczenia zasadzonych kłębów);

2) Plon netto (czyli po odliczeniu z ogólnego otrzymanego plonu wagi zasadzonych kłębów) wzrasta wprawdzie wraz z zwiększającą się wielkością sadzeniaków, jednak stosunkowo nieznacznie i tylko do pewnych określonych granic wielkości tych sadzeniaków (ca 80 g wagi). Najwyższe plony netto były otrzymane przy zastosowaniu sadzeniaków od 50—80 g przy małej rozstawie rzędów (0,15—0,18 cm^2, czyli 50×30 cm do 60×30 cm).

3) Wielkość sadzeniaków, jak również rozmaite odległości rzędów i roślin nie wywarły wyraźnego wpływu na zawartość skrobi w plonie.

4) Im mniejsza była powierzchnia przeznaczona na każdą roślinę, tem większy otrzymywano plon brutto. Największa rozstawa w doświadczeniach omawianych wynosiła 0,12 m^2 (= 50×20 cm); podrzędne znaczenie posiada, czy zmniejszenie powierzchni dla każdej rośliny osiągano przez zwężenie rozstawy rzędów, czy przez zmniejszenie odległości sadzenia w samych rzędach.

5) Przy mniejszych rozporządzalnych powierzchniach dla roślin w większości wypadków otrzymano również większy, czysty plon kłębów; zwiększenie to jednak nie było tak duże, jak dla plonu brutto, ponieważ w tym wypadku wraz ze zwiększeniem się ilości roślin na jednostce powierzchni zwiększała się ilość zużytych sadzeniaków. Najwyższy plon netto otrzymano przy zastosowaniu średniodużych sadzeniaków (50—80 g) przy gęstem sadzeniu (0,18 m^2).

6) Im bardziej niekorzystne były czynniki meteorologiczne w poszczególnych latach, im mniej czynne i uboższe w pokarmy były gleby poszczególnych punktów doświadczalnych, tem godniejsze polecenia oka-

zały się bardziej gęste metody sadzenia, jak i zastosowanie większych kłębów do sadzenia.

7) Przy późniejszem sadzeniu większe sadzeniaki i w tym wypadku dawały lepszy efekt w plonach. *Z. P.*, Poznań.

127. B. E. BROWN, G. C. HOUGHLAND, ORA SMITH and R. L. CAROLUS. *American Potato Journal*, vol. X, N. 4, 1933. „Wpływ magnezu pod ziemniaki na różnych typach gleb“ (ref. Chim. Soc. Zieml. Nr. 9, 1934, str. 89).

W ważniejszych rejonach uprawy ziemniaków w St. Zjednoczonych, głównie wzdłuż wybrzeża Atlantyku, w Stanach Maine, New York, New Jersey i Virginia obserwowano w ciągu ostatnich 3—4 lat na znacznych obszarach anormalny rozwój ziemniaków, objawami którego była chloroza liści. Specjalnie przeprowadzane badania wykazały, że zjawiska chlorozy występowały u ziemniaków przeważnie na glebach o odczynie kwaśnym. W rejonach tych na polach ziemniaczanych stosowano nawożenie o zwiększonej zwartości azotu amonowego, który ma tendencję do zakwaszenia podłoża. Zwiększenie więc kwasowości było czynnikiem sprzyjającym wyługowywaniu wapnia i magnezu z wierzchnich warstw gleby. Przyjęte w powyższych rejonach przez praktykę normy nawożenia wynosiły do 2000 funtów koncentrowanych nawozów na akr, przyczem nawozy te wprowadzane były zwykle obok sadzonych kłębów ziemniaczanych. Powyższa metoda stosowania nawozów doprowadzała do lokalizacji silnej kwasowości gleby w miejscach rozwoju ziemniaków.

Doświadczenia w Maine w 1930 roku wykazały, że anormalny rozwój ziemniaków powodowany był brakiem magnezu w glebie oraz kwaśnym odczynem. Brak magnezu akcentowany był przez stosowanie bardzo czystych nawozów, pozbawionych tego składnika.

Aby otrzymać dane dla innych gleb, przeprowadzone były w r. 1932 doświadczenia polowe na glebach gliniastych i piaszczysto-gliniastych w Long Island, New Jersey i Virginii. Z doświadczeń tych wynikało, że gleby kwaśne o pH ca 5.5 wykazywały mniejsze zapotrzebowanie w magnez, niż gleby o pH ca 4.5. Na tych ostatnich glebach, stosowanie $MgSO_4$, obok pełnego nawożenia mineralnego, powiększało plon ziemniaków do 48 buszli na akr, podczas gdy na glebach mniej kwaśnych działanie nawozowe magnezu było znacznie słabsze lub nie występowało zupełnie. Na glebie gliniastej w Long Island zastosowanie wapna dało lepszy efekt niż magnezu, co wskazywałoby, że dla uprawy ziemniaków pożądanem jest zmniejszenie kwasowości gleb.

W łętach ziemniaków porażonych chlorozą analiza wykazała małą zawartość magnezu. Przy średniej zawartości magnezu w normalnych roślinach około 0.2%, w roślinach porażonych ilość ta obni-

żała się do 0.1% i niżej. Autorzy uważają, że objawy chlorozy występować mogą u ziemniaków, zawierających mniej niż 0.15% magnezu. Pod wpływem chlorozy obserwowano również obniżenie zawartości wapnia w łętach, aczkolwiek w słabszym stopniu niż magnezu.

A. Byczkowski, Poznań.

128. J. A. CHUCKA. *American Potato Journal*, vol. XI. N. 2, 1934. „Brak magnezu w glebie pól ziemniaczanych Aroostooka" (ref. Chim. Soc. Zieml. N. 10, 1934 str. 82).

W roku 1929 na licznych polach St. Dośw. w Maine zaobserwowano anormalny chlorotyczny rozwój ziemniaków. W roku następnym na dwóch fermach stosowano nawożenie z dodatkiem magnezu. Wyniki tych doświadczeń wykazały, że dodatek 51 funtów MgO w formie $MgSO_4$ na 1 tonnę nawozów, nietylko usuwało chlorozę roślin, lecz również zwiększało plon kłębów ziemniaczanych średnio o 154 buszli na akr.

W latach 1932—1933 badano w 10 fermach Aroostooka działanie nawożenia magnezowego. Stosowano nawożenie magnezem w ilościach 10, 20, 30 i 60 funtów MgO na akr, w postaci $MgSO_4$, kalimagnezji i wapna dolomitowego. Średnie z 2 lat zwyżki plonu pod wpływem nawożenia magnezem wynosiły od 3—23 buszli na akr, przyczem gleby mniej żyzne okazały się więcej reagującemi na nawożenie magnezem niż gleby żyźniejsze.

Przy porównaniu różnych form nawozów magnezowych stwierdzono, że wodno-rozpuszczalne połączenia magnezu okazały się więcej efektywne niż wapno dolomitowe. Czyste wapno (bez MgO) działało na plon niekorzystnie przy stosowaniu go w ilości równoważnej do wapna dolomitowego. Prawdopodobnie dodatek czystego wapnia silnie powiększał w glebie stosunek Ca/Mg i obniżał rozpuszczalność magnezu glebowego, na skutek czego ziemniaki jeszcze silniej odczuwały brak magnezu. Badania gleb w Aroostook wykazały naogół wysoki stosunek w nich Ca do Mg.

Dla usunięcia chlorozy u ziemniaków przeprowadzono doświadczenie nad wpływem pogłównego stosowania $MgSO_4$ po wystąpieniu u roślin objawów chlorozy.

W doświadczeniu tem zaobserwowano, że na 5 dzień po zastosowaniu nawożenia magnezowego rośliny rozwijały zdrowe zielone liście i dalszy rozwój roślin odbywał się normalnie, choć porażone chlorozą liście normalnego rozwoju już nie uzyskiwały. Przy zastosowaniu pogłównego nawożenia magnezem zielone zabarwienie liści pozostawało do mrozów, podczas gdy na działkach nienawożonych magnezem łęty obumierały znacznie wcześniej. Podobny efekt uzyskano również przy spryskiwaniu porażonych chlorozą roślin cieczą bordoską, zawierającą na każde 100 galonów 10 funtów $MgSO_4$. Wybitna i szybka

wrażliwość ziemniaków na małe ilości magnezu w tem doświadczeniu wskazuje, że ziemniaki są zdolne do pobierania magnezu przez liście. W doświadczeniu tem zaobserwowano, że zielone zabarwienie i normalny rozwój liści występował tylko w tych partjach, które zostały zmoczone cieczą przy spryskiwaniu, partje natomiast niezmoczone pozostawały nadal chlorotyczne.

Brak magnezu w glebach pól ziemniaczanych tłumaczy autor stosowaniem dużych dawek nawozów mineralnych o wysokiej zawartości azotu amonowego, w rezultacie czego odczyn gleby uległ zakwaszeniu. W wyniku powiększania się kwasowości następowało wzmożone wyługowanie z gleby zasad, a w tem i magnezu. Rozpuszczalność i wyługowywanie magnezu glebowego zwiększało się również na skutek doprowadzania znacznych ilości gipsu w superfosfacie.

Wszystkie te zjawiska na polach ziemniaczanych spotęgowane były jeszcze przez stosowanie niedostatecznych ilości wapnia i magnezu w nawozach. *A. Byczkowski*, Poznań.

129. H. C. KNOBLAUCH and T. E. ODLAND. *American Potato Journal*, vol. XI, N. 2, 1934. „Wrażliwość ziemniaków na magnez w różnych warunkach glebowych“ (ref. Chim. Soc. Zieml. N. 9, 1934, str. 89).

Na polu doświadczalnem w Rhod Island w r. 1931 zaobserwowano było przedwczesne obumieranie i słaby rozwój łętów ziemniaczanych. Zjawisko powyższe, obserwowane również i w latach poprzednich, z roku na rok występowało w stopniu coraz silniejszym. Stosowanie optymalnych ilości azotu, fosforu i potasu nie usuwało tego zjawiska i efektywność tych nawozów była bardzo słaba. Przeprowadzone poprzednio doświadczenia wykazały, że anormalny rozwój ziemniaków i mała efektywność nawozów mineralnych powodowane były niedostateczną ilością magnezu w glebie. W latach 1932—1933 przeprowadzone zostały doświadczenia nad wpływem różnych form magnezu pod ziemniaki obok kompletnego nawożenia mineralnego o składzie 4:8:8. Gleba miała odczyn kwaśny a mianowicie 4.16 pH. Stosowano magnez w formie siarczanu magnezowego, wodorotlenku magnezowego oraz wapna magnezowego, w ilości od 16—100 funtów MgO na akr.

Na podstawie tych doświadczeń doszedł autor do wniosku o niedostatecznej zawartości przyswajalnego dla roślin magnezu w glebach Rhod Island.

Zubożenie gleb w magnez spowodowane było, zdaniem autora, przez zwiększone wyługowywanie, a to w związku z kwaśnym odczynem gleby oraz przez pobieranie dużych ilości magnezu przez długotrwałą kulturę ziemniaków, w warunkach systematycznego stosowania koncentrowanych nawozów mineralnych, wolnych od magnezu. Dlatego też brak magnezu wybitnie zaznaczał się na glebach silnie kwaśnych,

na których stosowano wysokie dawki koncentrowanych nawozów mineralnych. W warunkach takich obserwowano nietylko obniżenie plonów, lecz również anormalny chlorotyczny rozwój ziemniaków.

Przy stosowaniu różnych form magnezu w ilości od 25—35 funtów MgO na akr, uzyskiwano znaczne polepszenie rozwoju i powiększenie plonów ziemniaków. Lepsze działanie nawozowe wykazywało wapno dolomitowe. Przy doprowadzeniu do gleby magnezu obserwowano również zwiększenie efektywności nawożenia fosforowego.

A. Byczkowski, Poznań.

130. W. W. CERLING. *O jarowizacii mnogoletnich kormowych traw.* [O jarowizacji wieloletnich traw pastewnych]. Chim. Soc. Zieml. N. 9, 1934, str. 64.

Autor podaje wyniki doświadczenia, przeprowadzanego w Laboratorjum Agrotechnicznem Związkowego Instytutu Pasz nad jarowizacją traw: Alopecurus pratensis — wyczyńca łąkowego, Phleum pratense — tymotki i Trifolium pratense — koniczyny czerwonej jednokośnej i dwukośnej. Najlepsze wyniki dały: dla koniczyny dwukośnej — jarowizacja w ciągu 10 dni przy $t^0 + 10^0$ C i 60% wilgotności nasion w okresie pęcznienia; dla koniczyny jednokośnej — 40 dni przy $t^0 + 3 — + 8^0$ C i 60% wilgotności; dla tymotki — 35 dni przy $t^0 + 3^0$ C i 75—100% wilgotności; dla wyczyńca łąkowego — 40 dni przy $t^0 + 3^0$ C i 100—200% wilgotności.

Jarowizowany wyczyniec łąkowy i koniczyna jednokośna, w odróżnieniu od niejarowizowanych, wykłosiły się, kwitły i dały dość wysoką ilość kłosków (u wyczyńca łąkowego) i główek (u koniczyny) w pierwszym roku. Tymotka i koniczyna dwukośna pod wpływem jarowizacji przyspieszały kłoszenie o 15—13 dni w porównaniu z niejarowizowanemi.

Jarowizacja pomimo przyspieszenia rozwoju zwiększyła ogólny plon dla koniczyny dwukośnej o 87%, tymotki o 30%, koniczyny dwukośnej o 220% i dla wyczyńca łąkowego o 40%.

Przeprowadzone w temże laboratorjum przez Szłyginę i Pelta doświadczenie nad jarowizacją Dactylis glomerata (kupkówki), przy t^0 0 — + 2^0 C w ciągu 1 i 2 miesięcy, dało oprócz przyspieszenia rozwoju przyrost masy o 56%. *G. Uliński*, Poznań.

131. O. NERLING. *Die Jarowisation des Getreides nach T. D. Lyssenko.* [Jarowizacja zboża wg. T. D. Łysienki]. Der Züchter. Rocznik 5, 61—67, 1935.

Autor przedstawia prace Łysienki, wykonane nad jarowizacją pszenic jarych oraz omawia wyniki, osiągnięte w tej dziedzinie na podstawie doświadczeń, wykonanych w gospodarstwach kollektywnych na wielką skalę.

Z prac tych wynika, że przez jarowizację osiąga się skrócenie poszczególnych okresów wegetacji, jak również pewną zwyżkę plonów, przyczem wpływ ten wyraził się silniej u pszenic jarych późnych niż u wczesnych. Korzystny wpływ jarowizacji może również zaznaczyć się w zwiększeniu wagi 1000 ziarn oraz w polepszeniu wypiekowej wartości pszenicy.

Pewien efekt osiągnąć można przez jarowizację pszenic ozimych zasianych wiosną. Podczas jarowizowania należy pamiętać, że:

1. proces ten zachodzi tylko w kiełkującym ziarnie,
2. najkorzystniejszą temperaturą jarowizacji pszenic twardych jest $+ 1^0$ do $+ 5^0$ C,
3. przestrzegać należy odpowiedniej wilgotności zboża podczas jarowizacji, która dla pszenicy winna wynosić 45—50% wagi ziarna. Przy niższej zawartości wody procesy jarowizacji przebiegają nadzwyczaj powoli, przy wyższej — szybko, ale istnieje wtedy niebezpieczeństwo zbyt silnego porośnięcia zboża,
4. jarowizacja pszenicy twardej trwa 10—15 dni i nie powinna być wcześniej rozpoczynana jak 10—15 dni przed wysiewem.

Nawilgocenie winno być starannie przeprowadzone w temperaturze 10—12^0 C. Dla zboża o zawartości 13% wilgoci należy dodac 33 kg wody na 100 kg zboża t. j. trzecią część wagi ziarna; przy większej ilości wilgoci (ponad 13%) należy zwilżać odpowiednio mniej. Wodę należy dodawać w trzech dawkach, w odstępach 5—7 godzin, przerabiając ziarno każdorazowo i nakrywając matami dla utrzymania temperatury. Ziarno winno leżeć w warstwie 20—25 cm grubiej. Po 24 godzinach proces kiełkowania osiąga stadjum, w którym zarodek zaczyna przebijać okrywy. Należy więc zahamować dalszy rozwój kiełka przez przeniesienie zboża do temperatury $+ 3^0$ C. na przeciąg 12—15 dni. Ziarno w czasie jarowizacji należy przerabiać i uważać, aby temepratura nie przekraczała $+ 5^0$ C. Po upływie tego czasu jarowizacja jest ukończona, ziarno należy przesuszyć i wysiać. Jeżeli nie można siać zaraz, to wysuszenie ułatwi przechowanie tego ziarna, bez zatraty właściwości, nabytych przez jarowizację.

Znaczenie jarowizacji uwydatnia się tam, gdzie ozime formy zbóż narażone są na wymarzanie; dla zbóż jarych ma znaczenie jedynie w tym wypadku, kiedy dotyczy to form późno dojrzewających. Umożliwiając otrzymanie kilku pokoleń w ciągu sezonu wegetacyjnego, jarowizacja przyspiesza prace hodowlane. *J. D.*, Poznań.

132. DR. K. BOEKHOLT. *Untersuchungen über den Entwicklungsrhytmus und die Ertragsstruktur von Sommerweizensorten beim Anbau in verschiedenen klimatischen Bezirken Europas und der Einfluss der Herkunft auf die Kornbeschaffenheit, den Ertrag und die Struktur des Ertrages.* [Badania nad rytmem rozwojowym i jakością plonu odmian pszenicy jarej — przy uprawie w rozmaitych obszarach

klimatycznych Europy — oraz wpływ ich pochodzenia na własności ziarna, na plon i jakość plonu]. Landw. Jahrb., tom 78, r. 1933, str. 123.

Praca niniejsza jest sprawozdaniem z trzyletnich doświadczeń zbiorowych (1930—32), przeprowadzonych w następujących punktach: Svalöf (Szwecja) Wageningen (Holandja), Gembloux (Belgja), Landsberg n/W (Niemcy), Kompolt (Węgry).

Odnośnie wpływu warunków klimatycznych na rytm rozwojowy okazuje się, że zaznacza się on nietylko w długości okresu wegetacyjnego, ale także w długości poszczególnych jego faz. Doświadczenia te potwierdzają zależność rytmu rozwojowego roślin od długości dnia. Okazuje się, że kwitnienie pszenicy — należącej do roślin długiego dnia — następuje tem wcześniej, im dłuższy jest dzień w fazie I. (t. zn. od wzejścia do strzelania w źdźbło). Co się tyczy wpływu temperatury na długość I. fazy rozwojowej, to jest on znacznie mniejszy od wpływu długości dnia. Obserwacja ta potwierdza wyniki dotąd wykonanych doświadczeń z dziedziny fotoperjodyzmu. Natomiast na długość II. fazy rozwojowej (t. zn. od strzelania źdźbła do dojrzewania) temperatura wywiera wpływ decydujący.

Porównanie wysokości plonów wysuwa na pierwsze miejsce odmiany miejsowego pochodzenia. Najwidoczniej wpływa na to najlepsze przystosowanie się miejscowych odmian do rytmu czynników warunkujących wzrost.

Jakość plonu jest typową cechą odmian. Odmiany klimatu kontynentalnego odznaczają się znaczną gęstością (t. zn. znaczną liczbą źdźbeł, przypadających na jednostkę powierzchni), jednak na skutek niskiej absolutnej wagi ziarna — małą plennością pojedyńczych kłosów; odwrotnie, odmiany klimatu morskiego odznaczają się małą gęstością i wysoką absolutną wagą ziarna, to znaczy — wysokim plonem pojedyńczych kłosów.

Doświadczenie z wpływem pochodzenia pszenic na wysokość wagi absolutnej ziarna i na siłę ssącą wykazuje, że morfologiczne i fizjologiczne własności ziarna, choć są cechami przywiązanemi do odmian, to jednak są one zależne (nieraz znacznie) od rozmaitych czynników otoczenia. Dlatego też w porównawczych doświadczeniach koniecznem jest używanie materjału siewnego jednakiego pochodzenia.

M. Falkowski, Poznań.

133. TIMOFIEJEWA M. T. *Dinamika morozoustojcziwosti ozimych rastienij w tieczenii zimy i charakteristika morozoustojcziwisti sortow ozimoj pszenicy i ozimoj rżi.* [Dynamika zimotrwałości odmian pszenicy ozimej i żyta ozimego]. Trudy po Prikł. Bot., Gen. i Selek. Serja III, N. 3, 1933. Leningrad.

Badania nad zimotrwałością zostały przeprowadzone w „Dzieckom Sielie" (okolica Leningradu) na 25 odmianach pszenicy ozimej i 6 od-

mianach żyta ozimego. Metodyka badań polegała na sztucznem zamrażaniu roślin w specjalnych szafach. Na podstawie doświadczenia autor wnioskuje, że: 1) po zakończeniu procesu hartowania w ciągu miesięcy zimowych, pod wpływem tak czynników zewnętrznych jak i zmian zachodzących w wewnętrznych właściwościach roślin, naogół stan zbóż ozimych stopniowo pogarsza się, odporność z biegiem zimy spada. Jeżeli na początku zimy zboża wytrzymują mrozy dochodzące do 20, 22 i 24° C, to pod koniec zimy łatwo giną przy mrozach, wynoszących 18° C.

2) Jednak badania przeprowadzone podczas całego okresu zimowego wykazały, że w ciągu zimy odporność na mrozy dla poszczególnych odmian zbóż bardzo zmienia się. Odmiany mało odporne w początkach zimy nabywają później znacznej odporności, natomiast dla innych odmian daje się stwierdzić odwrotny przebieg zjawiska. Dlatego też określenie odporności na mrozy wykonane dla krótkiego okresu nie daje właściwego obrazu co do charakterystyki odmian.

3) Określenie zimotrwałości pszenic i żyta wykonane zapomocą różnorodnych metod, jak np. drogą bezpośredniego zamrażania roślin, przez obliczenie zdolności odrastania po mrozach, przez wagowe określenie ilości przetrwałej masy nadziemnej, jak również za pomocą określenia zawartości cukrów w węzłach i liściach — nie daje zgodnych wyników. Autor uważa, że metoda zamrażania i zdolność odrastania najlepiej i wszechstronniej wskazują na wytrzymałość roślin względem niskich temperatur. Inne metody mogą być uważane tylko jako metody pomocnicze.

4) Równoległe dane doświadczalne nad zamrażaniem i procent roślin o pomyślnem przezimowaniu w warunkach polowych wskazują jednak, że pewne odmiany, które przy zastosowaniu metody zamrażania określone zostały jako mało wytrzymałe na mrozy, doskonale przezimowały w polu w r. 1931—1932. *S. Bezradecki*, Puławy.

134. E. LOWIG. *Untersuchungen von Korrelationen zwischen Merkmalen und Leistungseigenschaften bei Grünfutterpflanzen.* [Badania nad współzależnością cech zewnętrznych i właściwości produkcyjnych roślin pastewnych. I. koniczyna czerwona]. Landw. Jahrb. tom 75, r. 1932, str. 531 oraz tom 79, r. 1934, str. 219.

Praca ta uzupełnia doświadczenia przeprowadzone przez autora wspólnie z E. Deichmannem, a ogłoszone w Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, tom 17, r. 1932, str. 277.

Doświadczenie przeprowadzone na polu doświadczalnem w Poppelsdorf (Bonn). Rośliny uzyskane z nasion jednej macierzystej rośliny koniczyny czerwonej (hodowli Poppelsdorfskiej, pochodzenia dolno-reńskiego), wysadzono pierwotnie w odległości rzędów 50 cm, a roślin w rzędzie — 30 cm. Doświadczenie uzupełniające przeprowadzono w warunkach zwykłych t. zn. w odległości rzędów — 10 cm, a roślin

w rzędzie — 6 cm. Wyniki tego doświadczenia potwierdziły w zupełności poprzednio osiągnięte.

Autor badając m. i. plony zielonej i suchej masy, ilość surowego białka tak w I. jak w II. pokosie oraz współzależności między cechami zewnętrznemi (jak np. barwą liści, obecnością białej plamy na liściach) a wydajnością roślin, stwierdził, co następuje: rośliny o liściach ciemno-zielonych przewyższają rośliny o liściach jasno-zielonych, tak pod względem wysokości plonu zielonej i suchej masy, jak i surowego białka; rośliny z wyraźną białawą plamką na liściach wykazują stale wyższy plon zielonej i suchej masy oraz białka surowego, w porównaniu z roślinami o liściach bez plamki.

Wobec tego w hodowli koniczyny czerwonej powinno się zmierzać do wyodrębienia roślin o liściach ciemno-zielonych z wyraźną białawą plamką. *M. Falkowski*, Poznań.

135. HEUSER W. *Untersuchungen über den Einfluss verschiedener später Saatzeiten auf die Erträge und den Entwicklungsrhytmus von Lupinen, Erbsen und Gerste im Lichte der Lehre des Photoperiodismus.* [Badanie nad wpływem różnego opóźnienia czasu siewu na plony i na przebieg rozwoju łubinu, grochu i jęczmienia jarego w świetle nauki o fotoperiodyźmie]. P f l a n z e n b a u, 1933 Tom IX, 241—249.

Autor przeprowadził w latach 1929—1931 doświadczenia z późnym siewem łubinu, dwuch odmian grochu i jęczmienia jarego. Doświadczenia miały na celu wykazać, że czas siewu pozostaje w związku z długością dnia podczas okresu wegetacji i z tego względu ma duży wpływ na plon słomy i ziarna. Dłuższy dzień dla roślin długiego dnia przyspiesza rozwój części wegetatywnych, a przez to skraca okres wegetacji i przyczynia się do zniżki plonów. Podobnie dzieje się z roślinami krótkiego dnia, gdy ich okres wegetacji przypadnie na dni krótsze, co ma miejsce przy wczesnych siewach. Ogólnie, jak wykazują doświadczenia, zboża i groch należą do roślin długiego dnia, łubin natomiast do roślin krótkiego dnia. W doświadczeniach stosowane były trzy terminy siewu, różniące się o 12—14 dni. Przeciętnie z trzech lat, łubin dał najlepsze plony przy drugim terminie siewu, natomiast przy trzecim terminie wzrastał plon słomy, a obniżał się plon ziarna. Plon ziarna grochu spadał silniej przy późniejszych siewach niż plon słomy. Siew późny jęczmienia wykazał znaczne zniżki plonu słomy i ziarna (28%). Czasokres od wschodu do kłoszenia się, kwitnięcia i dojrzewania przy późnych siewach roślin długiego dnia (jęczmień, groch) skracał się, natomiast przy roślinach krótkiego dnia — wydłużał się. Bardzo wyraźnie przedłużył się okres przed kwitnięciem przy późnych siewach łubinu. *J. Gawda*, Poznań.

136. EWALD JACOB. *Experimentelle Untersuchungen über das Problem der Reihensaat von Gräsern.* [Badania doświadczalne nad siewem rzędowym traw]. Landw. Versuchst., t. 121, st. 281.

Zadaniem pracy E. Jacoba było zbadanie czynników, powodujących zwyżkę plonów traw przy kulturze rzędowej. W tym celu przeprowadził autor dwuletnie, porównawcze doświadczenia (na sześciu rodzajach gleby) z uprawą rzędową traw na starej łące i na łące świeżo zasianej. Badano w różnych odstępach czasu i na kilku poziomach gleby, podglebia i podłoża strukturę gleby, zawartość wody, pojemność względem wody i powietrza, porowatość, ciężar właściwy, a nadto ciepło zwilżenia systemem Janert'a. Oznaczano parowanie gleby metodą Mietscherlicha, mierzono temperaturę na różnych głębokościach oraz oznaczano pH i zawartości przyswajalnego K_2O i P_2O_5 (metodą Neubauera). Nadto badano rozwój korzeni w różnych warstwach i oznaczano wysokość plonów.

Z uzyskanych wyników autor wyciąga następujące wnioski:

Powodem mniejszej urodzajności łąk trwałych jest przedewszystkiem płytsze zakorzenienie roślin. W górnej warstwie gleby powstaje pilśń korzeniowa, która przez swój rozkład wzbogaca tę warstwę w substancje humusowe, obniża jej ciężar właściwy, a zwiększa porowatość, pojemność wzgl. wody oraz ciepło zwilżenia i zdolność sorbcyjną. Powoduje to utrudnione przenikanie wody (zarzymywanej hygroskopijnie) i składników pokarmowych (jak K i P), do warstw głębszych i, co za tem idzie, coraz płytsze zakorzenianie się roślin, które nie są już w stanie odpowiednio wyzyskać wilgoci i zasobów pokarmowych warstw głębszych. Na wiosnę nasycenie wodą górnej warstwy gleby powoduje utrudnienie jej rozgrzania a przez to opóźnienie wegetacji. Motyczenie, towarzyszące uprawie rzędowej traw, wpływa na szybszy rozkład materji organicznej w górnej warstwie gleby, co wywołuje zmniejszenie jej porowatości, pojemności względem wody i zdolności sorbcyjnych, a więc ułatwia wodzie i składnikom pokarmowym przeniknie do głębszych warstw, do których dostają się również i korzenie roślin. W ten sposób zasoby wody i pokarmów w glebie mogą być lepiej wykorzystane, czemu sprzyja również wyższy stopień średniej temperatury gleby oraz przyśpieszenie wiosennego rozwoju roślinności. Zwyżka plonu przy siewie rzędowym, w porównaniu do świeżo założonej łąki, wynosiła od 6-ciu do 35-ciu cetnarów metrycznych siana na hektar. *S. L.*, Kraków.

137. G. MÜLLER. *Ein Beitrag zur Kenntnis der Wiesen und Dauerweiden Schlesiens und zu ihrem Wert als Futtergrundlage in der landwirtschaftlichen Tierzucht.* [Przyczynek do poznania śląskich łąk i trwałych pastwisk oraz wartość ich pod względem gospodarczym dla

hodowli zwierząt]. L a n d w i r t s c h a f t. J a h r b ü c h e r Tom 77 str. 425—461. 1933.

Autor omawia na wstępie skład botaniczny runa łąkowego i pastwiskowego, skład osiąganych plonów oraz ich wartość pokarmową. Najbardziej rozpowszechnioną trawą łąk śląskich jest kostrzewa łąkowa, ustępując pierwszeństwa wyczyńcowi łąkowemu na łąkach zalewanych. Owsik wyniosły i kupkówka mają duże znaczenie na łąkach suchszych, natomiast tymotka nie odgrywa w tym wypadku większej roli. Z traw nisko rosnących wiechlina łąkowa posiada największe znaczenie a kostrzewa czerwona oznacza się dużą zdolnością przystosowania się do warunków siedliskowych.

Trawy „kwaśne“ znalazł autor na 74% badanych łąk, przyczem w jednym wypadku stanowiły one 47% porostu. Motylkowe występują tylko nieznacznie. W wielu wypadkach łąki, zwłaszcza łąki gleb suchszych, opanowane są przez chwasty. Skrzyp błotny o właściwościach trujących w jednym wypadku stanowił 15% porostu.

Na pastwiskach trwałych, w wilgotniejszych położeniach górskich występuje najczęściej kostrzewa łąkowa, rajgras angielski, grzebienica, tymotka, oraz koniczyna biała. Na pastwiskach równiny śląskiej, na glebach luźniejszych duże znaczenie posiada wiechlina łąkowa, a na glebach mineralnych — późna pastwiskowa forma kupkówki.

Wraz z wcześniejszem koszeniem łąki zawartość białka w sianie wzrasta. Zawartość tego składnika zależna jest również od składu botanicznego siana, od rodzaju traw oraz od ilości roślin motylkowych, występujących w sianie. Już o 10% wyższy udział tych roślin powoduje silniejszą zwyżkę białka. Niektóre chwasty wpływają również na wyższą zawartość białka. W pewnych wypadkach siano, w skład którego wchodzą chwasty bogate w liście, zawdzięcza swoją dobroć nietylko większej ilości białka ale również właściwościom djetetycznym. Gorsza wartość siana złożonego z traw kwaśnych nie pokrywa się z jego składem chemicznym. Przeciętna zawartość strawnego białka w 100 badanych próbach siana wynosiła 5,5% przy 85,7% suchej masy.

Z 26 zbadanych łąk śląskich tylko 5 dawało dobre przeciętne plony siana w ilości 60 q z ha, pozostałe zaś dawały plony w granicach 26—56 q z ha. W 17 gospodarstwach otrzymywane plony siana łąkowego nie wystarczały na normalną dawkę, wynoszącą 5 kg na dużą sztukę i dzień w czasie zimowego karmienia. Z przeciętnych liczb za szereg lat wynika, że pasza pastwiskowa z pastwisk dobrze nawożonych i z wczesnego okresu spasania zawiera 3,1% białka i 12,1 kg wartości skrobiowej; w miarę starzenia się roślin zawartość strawnego białka wynosiła zaledwie 1,3%. Przeciętnie na podstawie 100 badań średnia zawartość białka wynosiła 2,4%. Wysoką wartość odżywczą paszy pastwiskowej mogła wykorzystać w pelni tylko ½—¾ roczna młodzież.

Wydajność nizinnych pastwisk śląskich w r. 1930 wahała się w granicach 1650,6—2387,9 a w r. 1931 = 1121,0—2587,1 kg wartości skrobiowej. Pastwiska górskie i podgórskie wykazały wydajność w tychże latach: 1061,6—3387,2 kg oraz 1128,0—3301,0 kg wartości skrobiowej. *J. D.*, Poznań.

138. E. KLAPP, A. STÄLIN i H. WAGENER. *Wiesen und Wiesenpflanzen in Mitteldeutschland.* [Łąki i roślinność łąkowa Niemiec środkowych]. Landw. Jahrb. 77, 622—687, 1933.

W pracy swej wskazują autorzy na bardzo częste występowanie roślin baldaszkowych na łąkach o różnych właściwościach glebowych. Rośliny te ze względu na masowe ich występowanie, małą wartość pastewną oraz ujemny wpływ na szlachetną roślinność łąkową, nie są pożądane.

Zastanawiają się więc nad sposobami walki, uwzględniając przedewszystkiem te czynniki, które sprzyjają rozwojowi roślin baldaszkowych.

Stosunkowo obfite owocowanie, ułatwione rozsiewanie zapomocą skrzydełek, jak również rozmnażanie drogą wegetatywną — wywołuje niekiedy trwałą przewagę tej grupy roślin w darni łąkowej. Co do ich wartości pastewnej należy stwierdzić, że nie są one wyraźnie trującemi dla zwierząt domowych, pomijając starsze zdrewniałe łodygi, kwiaty i owocostany. Wartość odżywcza roślin baldaszkowych jest więc zależna od stadjum rozwojowego.

Zbadano wpływ czynników siedliskowych jak: światła, położenia, wilgotności, reakcji gleby i jej żyzności na występowanie roślin baldaszkowych oraz przebiegu czynników meteorologicznych dla poszczególnych lat, zabiegów uprawowych i nawożenia. Rezultat zwalczania bezpośredniego i pośredniego oraz zapobiegania rozmnażaniu się zależny jest od rodzaju roślin baldaszkowych. Właściwa pielęgnacja i odpowiednie nawożenie prowadzą do usunięcia pewnych chwastów, zwłaszcza przy jednoczesnem pobudzeniu traw do lepszego ich rozwoju. Bardzo uporczywe i trwałe Heracleum i Anthriscus dadzą się usunąć przez zmianę nawożenia, natomiast unikanie jednostronnego nawożenia gnojówką i gnojownicą ma znaczenie zapobiegawcze. Częste koszenie i wałowanie, zwłaszcza połączone z podsiewem szybko rosnących mieszanek koniczynowych, prowadzi do dobrego rezultatu. Najpewniejszym jednak sposobem wygubienia baldaszkowych jest spasanie, zastosowane kilkakrotnie, w okresie pełnego rozwoju tych roślin.

J. D., Poznań.

139. A. W. WŁADIMIROW. *Diejstwije ammonjewych solej i nitratow na urożaj sacharnoj swekły w zawisimosti ot anionnawo sostawa i reakcji śriedy.* [Działanie soli amonowych i nitratów na plon

buraków cukrowych w zależności od charakteru anjonów i reakcji środowiska]. Trudy Wsiesojuz. N.-Issl. Inst. Udobr. Agr. poczwow. W. 3, 1934.

Autor przeprowadził doświadczenie w kulturach płynnych dla zbadania wpływu różnych form azotu na wysokość i jakość plonów buraków cukrowych. Zastosowane były roztwory o różnej kwasowości — 4. 5, 6.5 i 8.2 (pH). Wpływ soli amonowych został zbadany przy wszystkich wartościach pH, i to zarówno wobec chlorków jak i siarczanów; wpływ nitratów badano tylko przy pH = 6.5. Z doświadczenia wynika, że przy kwaśnej i zasadowej reakcji i przy stałości innych czynników, azot amonowy lepiej działa na plon korzeni buraków wobec chlorków niż wobec siarczanów, natomiast azot w postaci nitratów lepiej działa wobec siarczanów, gorzej wobec chlorków i siarczanów, a najgorzej — wobec samych chlorków. W wypadku amonjakalnego azotu wobec chlorków, zawartość cukru w korzeniach buraków jest wyższa, a zawartość związków azotowych niższa, niż wobec siarczanów. Przy zwiększeniu ilości soli amonowych, tak wobec chlorków jak i wobec siarczanów, przy pH = 4.5 i 6.5, zawartość azotu ogólnego zwiększa się, natomiast przy pH = 8.2 — zmniejsza się. Ze zwiększeniem ilości KCl wobec chlorku amonowego, zawartość rozpuszczalnego azotu zwiększa się, natomiast ze zwiększeniem ilości K_2SO_4 wobec siarczanu amonowego, zawartość rozpuszczalnego azotu — zmniejsza się. Azot ogólny, wobec chlorków i siarczanów przy pH = 4.5 i 8.2, ze zwiększeniem dawki potasu zmniejsza się, natomiast przy pH = 6.5 zwiększenie dawek potasu pozostaje bez wpływu na zawartość azotu ogólnego. Zwiększenie koncentracji potasu wpływa dodatnio na podwyższenie % cukru. Przy zastosowaniu azotanów wobec chlorków, zawartość związków azotowych jest wyższa a % cukru niższy, niż wobec siarczanów. Przy solach amonowych dla wszystkich wartości pH zwiększenie dawki potasu powiększało zawartość chlorofilu na jednostkę powierzchni liści. Zawartość składników popiołowych w liściach przy pożywce amonowo-chlorowej jest wyższa niż przy siarczanowej; przy większej kwasowości chlorki powodują stosunkowo większe pobieranie potasu, a przy reakcji zasadowej — większe pobieranie Mg i częściowo Ca. Przy kulturach glebowych, w odróżnieniu od kultur płynnych, w doświadczeniu z lnem i burakami, stwierdzono, że chlorki działają gorzej niż siarczany. Pożywka azotowa nie zawierająca anjonów Cl i SO_4, jak naprzykład płynne nawozy azotowe zawierające dużo amonjaku, w ostatecznym wyniku wykazują lepsze działanie niż siarczan amonowy lub chlorek amonowy. Pożywka tego rodzaju może być korzystnie używana jako nawóz azotowy, lecz trzeba mieć na uwadze wysoką koncentrację, która może szkodliwie działać na młode rośliny, zwłaszcza na glebach lekkich. *S. Bezradecki*, Puławy.

140. KONOLD O. Dr. *Der Vergleich des Pflanzenzuwachses mit dem Temperaturverlauf — ein Hilfsmittel für die züchterische Auslese.* [Porównanie przyrostu roślin z przebiegiem temperatury jako środek pomocniczy w doborze hodowlanym]. Pflanzenbau Tom IX, str. 430—436.

Autor omawia wewnętrzne czynniki genetyczne i zewnętrzne klimatyczne, wpływające na wzrost roślin. Pierwsze czynniki mogą wystąpić w pełni, gdy drugie są w optimum. Autor rozpatruje wzrost roślin dwustronnie, jako rozwój części nadziemnych i rozwój korzeni. Dla wykazania wpływu przebiegu temperatury na przyrost badał autor temperaturę powietrza i temperaturę gleby na trzech głębokościach: 5, 17,5 i 30 cm. Do doświadczeń w latach 1930 i 1931 wchodziły rośliny przeznaczone na zieloną paszę, jak Vicia sativa, Lathyrus sativus, Lathyrus clymenum, Lathyrus ochrus i Lathyrus tingitanus. Otrzymał następujące wyniki: Lathyrus sativus, Lathyrus clymenum nie wykazały żadnej zależności, Lathyrus tingitanus wykazał odwrotną zależność, natomiast Lathyrus ochrus i Vicia sativa wykazały pozytywną korelację między temperaturą powietrza i gleby, a przyrostem roślin.

Wnioski autora mogą mieć duże praktyczne zastosowanie przy ocenie ewentualnego przyrostu poszczególnych odmian w danych warunkach klimatycznych. *J. Gawda*, Poznań.

141. HEUSER W. *Untersuchungen über den Einfluss des ökologischen Faktors Saatzeit auf die Höhe und Struktur des Ertrags bei Sommergetreide.* [Badania nad wpływem ekologicznego czynnika czasu siewu na wysokość i strukturę plonu zbóż jarych]. Pflanzbau, 1933. Tom IX. str. 321—341.

Autor opisuje czynniki, wypływające na wysokość plonów i pozostające w związku z czasem siewu. Główną rolę przypisuje długości dnia podczas okresu wegetacji. Przy późniejszym siewie dłuższy dzień zastaje rośliny w niższej fazie rozwoju i powoduje przez silne nasłonecznienie mniejszy rozwój części wegetatywnych roślin oraz przyspieszenie wykształcenia się nasion, dając w rezultacie zniżkę plonu słomy i ziarna. Krótki dzień przy wczesnych siewach wpływa na bujny rozwój części wegetatywnych roślin długiego dnia, a przez to zwiększa powierzchnię asymilacji i rozwój korzeni. Doświadczenia z czasem siewu przeprowadził autor z kilkoma odmianami pszenicy jarej, owsa i jęczmienia jarego w latach 1928—1931. Terminy siewu różniły się o dwa tygodnie. Przy późniejszych siewach stosował autor na każde dwa tygodnie opóźnienia 20 kg na hektar więcej ziarna siewnego. Zwartość pszenicy z późniejszych siewów była nieco mniejsza, ponimo nadwyżki materjału siewnego. Zwartość owsa i jęczmienia wzrastała w miarę zwiększenia ilości wysiewu. Ogólnie daje się zauważyć, że z pośród badanych zbóż jęczmień jest najmniej wrażliwy na skrócenie okresu wegetacji.

Owies i pszenica jara zachowują się mniejwięcej jednakowo. Doświadczenia z czasem siewu wskazują na konieczność doboru odmian siewnych do danych warunków klimatycznych. *J. Gawda*, Poznań.

VII. Nasiennictwo

142. H. Z. LEWITIN. *Opredielenje wschożeści siemian płodowych rastenij okrasziwaniem.* [Oznaczenie siły kiełkowania przy pomocy barwienia]. Płodo-owoszcznoje hoziajstwo. 1. (46—49) 1935.

Referowana praca omawia wyniki badań nad metodą D. Nielubowa.

Metoda ta polega na różnem zachowaniu się nasion żywych i martwych w roztworach barwików anilinowych, a mianowicie różnica ta sprowadza się do tego, że martwa tkanka barwi się, natomiast tkanka żywa nie barwi się. Pierwsze doświadczenia sprawdzające metodę Nielubowa przeprowadził w r. 1934 D. F. Procenko i B. I. Biblina używając jako materjału doświadczalnego nasion jabłoni i grusz. Dobre rezultaty dał błękit metylenowy i fiolet krezolowy w koncentracjach: 1:1000, 1:2000 i 1:4000, przy ośmiogodzinnem trzymaniu nasion w roztworze barwika. Równocześnie z wymienionemi badaniami przeprowadził doświadczenia na powyższy temat autor referowanego artykułu. Do badań użyto ziaren kilku odmian jabłoni i grusz. Pierwszym etapem było zbadanie różnicy w barwieniu się nasion żywych i martwych niezdolnych do kiełkowania. Do tego celu użył autor: 1) nasion tylko co wyjętych z owoców, 2) nasion pozbawionych zdolności kiełkowania przez przetrzymanie ich w wysokiej temperaturze i 3) nasion starszych, niezdolnych do kiełkowania Próby nasion poddano działaniu błękitu metylenowego o stężeniu 1:1000, 1:2000 i 1:4000 w ciągu 6 godzin. Przed zanurzeniem nasion do roztworu barwika nasiona pozbawiono naskórka a to w celu ułatwienia procesu przenikania barwika. W wyniku badań stwierdzono, że błękit metylenowy w stężeniu 1:1000—1:4000 barwi zarówno nasiona martwe jak i żywe. Pdł. autora tłumaczyć to należy w ten sposób, że błękit metylenowy w tych stężeniach zabija nasiona żywe i następnie przenika do wnętrza martwych komórek.

Lepsze rezultaty dały doświadczenia z indygo-karminem. Procent żywych nasion zabarwionych wynosił zaledwie 1—2%, podczas gdy nasiona martwe zostały zabarwione w 100%. Z badań nad stężeniem barwika wynika, że najodopowiedniejszym jest roztwór indygo-karminu w stężeniu 1:400.

Po wyjęciu nasion z roztworu barwika badano ich zdolności kiełkowania w termnostacie, w temp. 22°—25°C. W ciągu 2 dni wszystkie ziarna niezabarwione skiełkowały, podczas gdy ziarna zabarwione zgniły. *T. Kosiński*, Poznań.

143. HOLLRUNG M. [HALLE]. *Die Wertschätzung der Getreidesaat durch die Bewurzelungsstärke im Keimversuch.* [Ocena wartości materjału nasiennego zbóż przy pomocy oznaczania siły rozwojowej korzeni przy kiełkowaniu]. Pflanzenbau T. X. 1933, str. 17—21.

Autor udowadnia, że teraźniejsze zwykłe metody oznaczania kiełkowania wymagają uzupełnienia. Przy ocenie wartości materjału siewnego, jak również przy ocenie środków używanych do zaprawiania ziarn przeciwko chorobom, dotychczas prawie wyłącznie brano pod uwagę zachowanie się łodyżki (Plumala) rozwijającej się z zarodka.

Ilość kiełków, wyrośniętych z ziarna zaprawionego, była wystarczającą do wydania orzeczenia.

Według autora, metody oznaczania siły wzrostu kiełków wprowadzone przez Hiltner'a również nie są wystarczające.

Wszystkie dotychczasowe metody wcale nie uwzględniają siły rozwojowej korzeni, która jest odmienną u ziarn zaprawianych i niezaprawianych. Tymczasem nie jest rzeczą obojętną, jak się zachowują w tych wypadkach korzenie, a zwłaszcza korzonki zarodkowe (radicula).

Autor podkreśla, że najważniejszemi częściami składowemi ziarna zbożowego są: liścień (cotyledo) łodyżka (plumula) i korzonek (radicula). (Autor zapomniał zaliczyć do tych najważniejszych części bielmo (endosperma) — uwaga ref.). Po wyczerpaniu substancyj pokarmowych, znajdujących się w liścieniu (i w bielmie — uwaga ref.)., rozwijające się listki czerpią pokarmy zapomocą korzeni. Im silniejszy jest ich rozwój, tem lepszy jest wzrost części nadziemnych.

Okoliczność ta skłoniła autora do przeprowadzenia badań co do siły rozwojowej korzeni przy kiełkowaniu nasion zaprawianych i niezaprawianych. Do badań użył autor ziarna owsa, zaprawianego w ciągu 4,8 i 16 godzin roztworami siarczanu miedzi 0,1%, 0,3%, 0,5% i 1,0%.

Jako objekt tych badań obrano owies, a to ze względu na znaną jego wrażliwość na wszelkie zaprawy.

Autor określał zachowanie się ziarn zaprawianych w porównaniu do kontrolnych niezaprawianych, lecz odpowiednio długo moczonych w wodzie, oznaczając: siłę kiełkowania nasion, długość wytworzonych łodyżek i masę korzeni, wytworzonych po 8 dniach. Okazało się, że ziarna zaprawiane siarczanem miedzi, przy zastosowaniu 0,1% roztworu, po 16 godzinach zaprawiania jeszcze nie obniżały siły kiełkowania. Nawet 0.5% roztwory przy zaprawianiu trwającem 8 godzin nie wywierały szkodliwego działania. Natomiast przy użyciu 1%-go roztworu, już po 4 godz. zaprawianiu — zaznaczał się wyraźnie szkodliwy wpływ na ziarna owsa.

Oprócz siły kiełkowania, badał autor ogólną długość wytworzonych łodyżek, która we wszystkich kombinacjach zaprawy siarczanem

miedzi była niższą, aniżeli u ziarn niezaprawianych [nawet przy zaprawianiu w ciągu 4-ch godzin 0,1 % roztworem].

Kontrolne dłuższe moczenie ziarn owsa w samej wodzie również odbiło się ujemnie na rozwoju łodyżki. Co do siły rozwojowej korzonków to doświadczenia autora wykazały stymulujący wpływ słabszych roztworów (zwłaszcza 0,1 %) siarczanu miedzi, przy 4 i 8 godzinnem zaprawianiu, w porównaniu do ziarn kontrolnych, moczonych w samej tylko wodzie; naogół jednak uprzednie moczenie w wodzie wpłynęło ujemnie na rozwój korzonków, w porównaniu do korzonków rozwiniętych z ziarn niemoczonych.

Zaznaczające się w rozwoju łodyżki i korzonków różnice w reagowaniu kiełkujących nasion na stosowanie rozmaitych zapraw były tak duże, iż autor kategorycznie twierdzi, że przy badaniu nasion na ich kiełkowanie winno się zawsze brać pod uwagę nietylko rozwój łodyżki, lecz i korzonków. *Z. P.*, Poznań.

144. W. HEERMANN. *Untersuchungen über die Vermischung handelsüblicher Wiesenlieschgrassaat (Timothe) mit Unkrautlieschgras (Unkrauttimothe).* [Badania nad stopniem zanieczyszczenia handlowej tymotki owockami tymotki gorszej wartości]. Pflanzenbau roz. IX. str. 385—392. 1932/33.

Tymotka jest trawą o dużem znaczeniu dla łąk, pastwisk i mieszanek koniczynowych; trawa ta często jednak zanieczyszczona bywa pewnemi formami botanicznemi, które z racji swej znacznie gorszej plenności, powinny być uważane za niepożądaną domieszkę a nawet za chwast. Formy te można względnie łatwo odróżnić po wyglądzie młodej roślinki, która u form niepożądanych posiada bulwkowato zgrubiałą nasadę łodygi, sama zaś łodyga często jest zgięta lub pełzająca.

Zbadawszy szereg próbek tymotki różnego pochodzenia, przekonał się autor o znacznem zanieczyszczeniu przez formę mniej plenną. Z 96 próbek — 31 zawierało 55—90 %, a 34 próby wykazywały zaledwie 0—55 % tymotki prawdziwej. Tak zanieczyszczone próby pochodziły głównie z Niemiec północnych, natomiast próby bardzo mało zanieczyszczone — z Saksonji, Śląska i gór Kruszcowych. Aby uniknąć tak zanieczyszczonej siewnej tymotki, autor radzi kupować ją jako materjał oryginalny lub też z zasiewów kwalifikowanych, których czystość odmianowa zagwarantowana jest przez odpowiednie świadectwa. Radę tą wysnuwa autor na podstawie badań, które wykazały, że 7 próbek tymotki oryginalnej przedstawiały materjał zupełnie wolny od tego rodzaju zanieczyszczeń. Nietylko rozpoznawanie na podstawie wyglądu roślin, ale również na podstawie samych owocków jest rzeczą bardzo ważną, choć niestety trudną. Jak stwierdził autor waga 1000 owocków obu tych form ulega znacznym wahaniom i w 96 próbkach różnego pochodzenia wahania te mieściły się w grani-

cach 226—560 mgr. przyczem niższą wagę 1000 owocków wykazały właśnie niepożądane formy tymotki.

Wykreślona krzywa wag 1000 owocków tych prób wykazała wyraźną dwuszczytowość, co dowodzi ich zanieczyszczenia. Waga 1000 owocków, jako cecha rozpoznawcza, w tym wypadku daje możliwość odróżnienia materjałów siewnych, pochodzących tylko z podobnych warunków uprawowych. *J. D.* Poznań.

145. G. AUFHAMMER. *Unterscheidungsmerkmale von Winter- und Sommergerste, an Körnern und Keimlingspflanzen beobachtet.* [Odróżnianie ozimego jęczmienia od jarego na podstawie ziarna i kiełków]. Pflanzenbau, Rocznik 9, 449—459, 1932/1933.

Autor omawia możliwości odróżniania jęczmion ozimych od jarych według cech morfologicznych ziarna oraz różnic w wyglądzie młodych roślinek. Różnice morfologiczne ziarna są niewystarczające dla rozróżniania form ozimych od jarych. Dotyczą one łuski (plewek), która u form jarych dwurzędowych jest delikatniejsza niż u wielorzędowych ozimych. Dwurzędowe ozime mają wagę 1000 ziarn o 10—12 procent wyższą niż odpowiednie formy jare. Co się tyczy uzębienia bocznych nerwów (drugie z brzegu) plewek, cecha ta również występuje zbyt nieregularnie, aby mogła posłużyć jako cecha rozpoznawcza. Różnice morfologiczne ziarna, jako niewystarczające dla rozróżniania jęczmion, winny być uzupełnione różnicami w wyglądzie młodych 20-to dniowych roślinek.

Pierwsze listki ozimych jęczmion są grubsze, barwy szaro-zielonej, matowe, natomiast u jarych są one soczyste i zielone. Pierwszy listek dwu i wielorzędowych jęczmion ozimych kładzie się na ziemi po 18—20 dniach wysiewu oraz odstaje od głównego pędu pod kątem prostym. U jarych tenże listek stoi skośnie do góry i kładzie się tylko w rzadkich wypadkach. U ozimych form listek ten jest szerszy, u jarych wąski lancetowaty. U ozimych form do pewnego okresu wegetacji kąt między pierwszym i drugim listkiem jest rozwarty, u jarych jest on znacznie mniejszy niż 90°C. U ozimych form występuje wcześniejsze i silniejsze krzewienie — u jarych późniejsze. U ozimych form faza krzewienia trwa długo, natomiast u jarych następuje szybko wzrost w górę. U ozimych możemy zauważyć słabe tworzenie się antocjanu w czasie kiełkowania, natomiast u jarych, zwłaszcza dwurzędowych, na pochwie dolnego liścia występuje intensywne czerwone zabarwienie. Ani skręcenie blaszki liściowej, ani też owłosienie nie odgrywa żadnej roli przy rozpoznawaniu form ozimych od jarych. *J. D.* Poznań.

146. T. A. KRASNOSIELSKAJA-MAKSIMOWA, W. Ł. BROWCYNA i O. L. KOTELNIKOWA. *Raspoznawanje ozimych i jarowych form chlebnych złakow w łaboratornych usłowjach.* [Rozpoznawanie

zbóż ozimych i jarych w warunkach laboratoryjnych]. Trudy po Prikł. Botan., Gien. i Sielek. Serja III, nr. 3/5.

Stacje oceny nasion stają często przed zagadnieniem, do jakiej biologicznej formy, ozimej czy jarej, należy dana próba nasion zbóż. Stwierdzenie tego przy pomocy wegetacyjnego doświadczenia najczęściej jest niemożliwe, gdyż tego rodzaju analizy przychodzą zwykle w zimie. Do powyższego celu może się nadawać jedynie dostatecznie prosta metoda laboratoryjna. Istnieje wprawdzie metoda Maksimowa, polegająca na obserwacji młodych roślinek wyrosłych pod działaniem silnego światła elektrycznego (2000 świec), lecz wymaga ona specjalnych instalacyj i jest kosztowna.

Autorzy opracowali metodę prostą, polegającą na obserwacji różnic w wyglądzie stożka wzrostu i części przyległych u młodych roślinek, rosnących pod działaniem światła elektrycznego o sile od 100 do 400 świec przez określony przeciąg czasu (około 2 tygodni). Stożek wzrostu u ozimych roślin pozostaje przez długi czas niezmieniony, natomiast u zbóż jarych stożek ten wydłuża się szybko a równocześnie powstają zaczątki liści. Oznaczenie przeprowadza się mikroskopowo, pod słabem powiększeniem, na przekroju przez kiełek rośliny.

Według opinji autorów metoda powyższa daje doskonałe wyniki.

S. Bezradecki, Puławy.

VIII. Zagadnienia ogrodnicze

147. I. W. KRASOWSKAJA i N. N. KRAWCZENKO. *Wlijanije piktrowki i peresad na razwitije kapusty i brjukwy*. [Wpływ pikowania i przesadzania na rozwój kapusty i brukwi]. Trudy po Prikł. Bot., Gen. i Selek. Ser. III, N. 3, Leningrad, 1933.

Utarło się przekonanie, że uprawiać kapustę można tylko przez wysadzenie rozsady, tymczasem przesadzenie bardzo ujemnie wpływa na rozwój roślin warzywnych. Rośliny przesadzone tracą dużo energji na regenerację uszkodzonego systemu korzeniowego, co naturalnie zatrzymuje ich ogólny rozwój. Jak wykazały doświadczenia, założone w północno-zachodniej części Z. S. S. R., w warunkach krótkiego lata dało się otrzymać kapustę przy bezpośredniem wysianiu jej do gruntu, która ważyła 2, 3 i nawet 4 kg, a brukiew dochodząca do 2 kg wagi. Doświadczenia były założone w końcu maja i początku czerwca; uwzględniając znaczną wytrzymałość kapusty na przymrozki (do —5°, — 6°) można siać kapustę nawet o dwa, trzy tygodnie wcześniej. Obserwacje i badania wykazały, że pikowanie i przesadzanie hamuje silnie ogólny rozwój tak części nadziemnych jak i korzeni, i to tem bardziej, im częściej i później kapusta jest przesadzana; kapusta traci około 40—50% swej masy i 70% korzeni. Regeneracja systemu korzeniowego i zrównoważenie części pod- i nadziemnych trwa

8 dni przy pikowaniu i 15 dni przy wysadzeniu do gruntu. Stosunkowo dobrze postępuje ten proces u kapusty, pomidorów, buraków pastewnych i u słoneczników. Inne rośliny gorzej reagują na przesadzenie. Kapusta pikowana jest więcej zahartowana i przystosowana do przesadzania niż niepikowana. Rozsada pikowana posiada system korzeniowy bardziej gęsty, utrzymuje dobrze ziemię dokoła korzonków, lecz po 2—3 tygodniach od chwili wysadzenia do gruntu różnice te zanikają. System korzeniowy przesadzonych roślin początkowo rozprzestrzenia się w górnych warstwach gruntu, natomiast rośliny nieprzesadzone zakorzeniają się w tym okresie do 1 m. Po upływie 40 dni od przesadzenia charakter systemu korzeniowego we wszystkich grupach jest mniej więcej jednakowy. Rozmieszczenie masy korzeni w górnej warstwie gleby na glebach zimnych i wilgotnych może mieć znaczenie dodatnie, natomiast na glebach suchych — bardzo ujemne.

S. Bezradecki, Puławy.

148. HUGO SCHANDERL. *Über eine selbststerile Spielart*[1]) *der Schattenmorelle.* [O samoniepłodnej mutacji[1]) Łutówki]. Gartenbauwissenschaft, 1934, strona 133.

Wśród odmian Łutówki, będącej wiśnią kwaśną, a właściwie mieszańcem tejże z wiśnią słodką (Prunus cerasus L.), istnieją dwie postacie pączków: okrągłe i śpiczaste. Drzewa, obdarzone pierwszą formą pączków są samopłodne, drugie — samoniepłodne. Ostatnie, naskutek obcozapylenia, obficie wydają owoce. Zapylaczami są wiśnia kwaśna Osthajmska i czereśnie; Kassina wczesna oraz Dönissena. Autor jest zdania, że oprócz pszczół również wiatr jest przenosicielem pyłku kwiatowego. Do owocowania spiczastopączkowych drzew Łutówki autor doszedł w następujący sposób: w porze kwitnienia wiśni spiczastopączkowych zawiesił na nich pędy wspomnianych zapylaczy, będących w stadjum kwitnienia, umieszczając obok dwa ule z pszczołami. W sadach amerykańskich często specjalnie rozstawiają ule z pszczołami podczas kwitnienia drzew owocowych, ażeby spowodować obcozapylenie i zawiązywania owoców.

Z. Makowski, Poznań.

149. M. WÓYCICKI. *Untersuchungen über den Verlauf der Nahrungsaufnahme bei Zierpflanzen. I. Teil.* [Badania nad przebiegiem pobierania pokarmów przez rośliny ozdobne]. Gartenbauwissenschaft, 1934, 599.

W pracy niniejszej podaje autor wyniki badań nad zapotrzebowaniem składników pokarmowych u chryzantemów i cyneraryj przy uwzględnieniu poszczególnych okresów i stosunków pomiędzy poszczególnemi składnikami. Biorąc pod uwagę, że częste przesadzanie osłabia

[1]) Sport — w ogrodnictwie niemieckiem, w znaczeniu mutacji pączkowej.

roślinę, autor poleca intensywnie nawozić ziemię doniczkową w odpowiednim czasie i we właściwym stosunku składników pokarmowych. Autor podaje, że we wczesnych stadjach rozwojowych, w wypadku odmiany Miss Edith Carell, należy dodawać głównie azot i potas, a w późniejszych okresach i fosfor. Stosunek zadawanych soli winien odpowiadać w pierwszem stadjum wzrostowem 6(N) : 1(P_2O_5) : 11(K_2O), w drugiem 3(N) : 1(P_2O_5) : 6(K_2O).

Okres zasilania roślin winien rozciągać się aż do pełnego rozwoju pączka kwiatowego. Dalsze nawożenie jest bezcelowe. Zakwitanie wymienionej odmiany następuje po ± 6 miesiącach od przesadzenia ukorzenionej sadzonki, a więc w początkach października. Największe zapotrzebowanie w składniki pokarmowe przypada tu na miesiąc lipiec, poczem ogólnie słabnie, natomiast stosunkowo zwiększa się zapotrzebowanie jedynie względem fosforu.

Odnośnie cynerarji (popielnicy) wzięto pod uwagę odmianę drobnokwiatową: Cyrenarja hybrida v. nana multiflora. Na podstawie analiz tej rośliny okazało się, że i tu nawożenie winno się stosować w dwu okresach czasu. W pierwszym okresie — do listopada — należy zwrócić uwagę głównie na azot i potas, które trzeba podać w stosunku 2,5(N) : 1(P_2O_5) : 5(K_2O); drugi okres zaczyna się od powstawania szypułek kwiatowych, w styczniu, a charakteryzuje się wzmożonem zapotrzebowaniem w fosfor, który podać należy w stosunku 1(P_2O_5) : 2(N) : 4(K_2O). W międzyczasie zasilenie w składniki pokarmowe jest zbyteczne, bo warunki ekologiczne nie sprzyjają pobieraniu pokarmów. *Z. Makowski*, Poznań.

150. E. K. ŻUKOWA. *Podziemnoje oroszenjew gruntowych teplicach.* [Podziemne uwilgatnianie w szklarniach gruntowych]. Płodoowoszcznoje Choz. 1. (12—14) 1935.

W praktyce stosowane są najrozmaitsze sposoby zaopatrywania roślin w wodę, z których najbardziej rozpowszechnionym jest podlewanie naziemne. Wszystkie te sposoby w pewnych wypadkach (szklarnie, cieplarnie) nie mogą być stosowane, a to ze względu na szkodliwy wpływ silnego uwilgotnienia powietrza na kwitnienie i opylanie roślin oraz na sprzyjający wpływ tego uwilgotnienia na rozwój szkodliwych grzybów. Oprócz tego istnieją specjalne kultury, przy których koniecznem jest obniżenie zawartości pary wodnej w powietrzu.

W ostatnich czasach prowadzi się liczne doświadczenia nad zaopatrywaniem roślin w wodę przez zakładanie specjalnych drenów. Do celów tych używa się przeważnie porowatych rur gliniastych.

Autor opisuje doświadczenia, jakie były przeprowadzone w szklarniach gospodarstwa rolnego Brateczno w Z. S. S. R. W danym wypadku jako instalacji służącej do rozprowadzania wody użyto rur (o przekroju trójkąta), zbitych z desek. Początek rury znajdował się na głębokości 15 cm, a koniec 27 cm pod powierzchnią ziemi (spadek

0,005 na metr). Badano wpływ wysokości nasycenia gleby w wodę na rozwój pomidorów.

Stwierdzono, że w szklarniach zaopatrzonych w instalację podziemną rozwój roślin oraz wysokość plonu była lepsza niż w szklarniach, w których zapas wody odnawiano przy pomocy polewania. Wysokość plonu przy podziemnem zraszaniu gleby do 60% pojemności była o 33% większa, a przy zraszaniu do 75% — o 48% większa, — niż przy stosowaniu polewania naziemnego.

Rozchód wody przy podziemnem zraszaniu był 4—5 razy większy, natomiast ekonomja pracy roboczej wynosiła ca 50%.

T. Kosiński, Poznań.

151. O. JANCKE. *Über den Einfluss der Kalidüngung auf die Anfälligkeit der Apfelbäume gegen Blutlaus, Blattlaus und Mehltau. Zugleich II. Mitteilung zur innertherapeutischen Schädlingsbekämpfung.* [Wpływ nawożenia potasowego na wrażliwość jabłoni wobec korówki wełnistej, mszycy i mączniaka. Równocześnie II. publikacja w sprawie wewnętrzno-terapijnego zwalczania szkodników]. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtsch. 1933, T. 20, str. 291—302.

Autor badał wpływ nawożenia potasowego na wrażliwość jabłoni wobec korówki wełnistej. Do doświadczeń użyto klonów Doucin o różnej wrażliwości wobec korówki wełnistej oraz uszlachetnionych na płonce latorośli odmiany Späher des Nordens. Dawka potasu była trojaka: bez potasu, normalna, nadmierna. Doświadczenia przeprowadzono w wazonach, zawierających wysterylizowany piasek, pozatem na pożywce oraz w gruncie. Główny wynik doświadczeń da się streścić w ten sposób, że drzewka doświadczalne pod wpływem nawożenia potasowego nie wykazały żadnej zmiany wrażliwości wobec korówki wełnistej.

Odmiana Späher des Nordens, uchodząca jako odporna, wykazała w doświadczeniach naogół lekką wrażliwość wobec korówki wełnistej.

Stopień opadnięcia drzewek owocowych przez zielone mszyce jabłoniowe Doralis pomi nie znajdował się w żadnym stosunku do nawożenia potasowego. Również nie zmniejszył potas porażenia drzewek mączniakiem Podosphaera leucotricha.

Natomiast dawki potasowe spowodowały, przeciętnie biorąc, zwiększenie wzrostu, idące w parze ze zwiększeniem dawek tego składnika.

B. Liebetanz, Poznań.

152. O. JANCKE u. W. BÖHMEL. *Beitrag zur Biologie und Bekämpfung der Kirschfliege.* [Przyczynek do biologji i zwalczania nasiennicy trześniówki]. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtsch. 1933, T. 20, str. 443—455.

Autorowie podają biologiczne obserwacje o okresie wylęgnięcia, o dojrzewaniu jajek, wieku much (najwyższy wiek 77 dni) oraz wy-

niki fizjologicznych badań nad geotropizmem, powonieniem i wrażliwością na światło i kolory.

Celem ustalenia początków wylęgnięcia much zaleca się (według wzorów amerykańskich) umieszczenie na ziemi pod drzewami wiśniowemi ramek drewnianych, otwartych u dołu a obciągniętych gazą drucianą po stronie górnej. W ten sposób można przez codzienną kontrolę dokładnie ustalić początek wylęgnięcia i odpowiednio wyznaczyć termin opryskiwania. Podczas prób zwalczania much, przeprowadzonych na wiśniach w sadzie, wykazały 100%-ową skuteczność przedewszystkiem opryskiwania 0,4%-owym roztworem fluorku sodowego z dodatkiem 2% cukru lub 4% melasu. Skuteczny był również ekstrakt Derysu 1:250 z dodatkiem 4% melasu lub 1:500 z dodatkiem 2% cukru. Prawie zupełnie zawiodły ekstrakt Pyrethrum 1:500 i Kuprosa.

B. Liebetanz, Poznań.

153. A. P. KACZEJEW i W. W. SINIELSZCZYKOW. *Ispołzowanije wodnawo ammiaka w kaczestwie azotnawo udobrienija pod owoszcznyje kultury*. [Zużytkowanie płynnego amonjaku jako nawozu azotowego pod rośliny warzywne]. T r u d y W s i e s. N.-I s s l. I n s t. U d o b r. i A g r o p o c z w. 3, 1934.

Wodny amonjak jak również amonjakaty (bardziej koncentrowane roztwory amonjaku), mogą być stosowane jako nawóz azotowy pod pomidory. Plon w tym wypadku niewiele różni się od plonu osiągniętego przy stosowaniu siarczanu amonowego. Mocne dawki wodnego amonjaku nie oddziaływują szkodliwie na rozwój roślin; rośliny zupełnie normalnie rozwijają się w warunkach wysokiej koncentracji amonjaku w roztworach glebowych. Liście są bardzo czułe na wodny amonjak. Roztwór amonjaku o koncentracji 0.1—0.5%, do którego zostały zanurzone liście w przeciągu 3 minut, powodował obumieranie znacznej ich ilości; koncentracja 0.05% już nie wykazuje szkodliwego działania. Wodny amonjak, jako źródło pożywienia azotowego, zatrzymuje częściowo dojrzewanie. Według ilości cukru, ogólnego azotu, azotu białkowego i kwasowości, pomidory wyhodowane na wodnym amonjaku i amonjakatach mało różnią się od pomidorów wyhodowanych na siarczanie amonowym, jako źródle pożywienia azotowego. Rośliny hodowane na wodnym amonjaku i siarczanie amonowym w pierwsze 2—2,5 dekady pobierały azot głównie w postaci amonjakalnej; w dekadach następnych przemiana azotu amonowego w azotany zachodziła w takim stopniu, że rośliny pobierały azot przeważnie już w postaci azotanów. Wodny roztwór amonjaku, w porównaniu z siarczanem amonowym, bardzo mało zakwasza glebę podczas całego okresu wegetacji.

S. Bezradecki, Puławy.

IX. Choroby i szkodniki roślin.

154. H. BLUNCK, H. BREMER u. O. KAUFMANN. *Untersuchungen zur Lebensgeschichte und Bekämpfung der Rübenfliege (Pegomyia hyoscyami). 11. Mitteilung: Die Lebensgeschichte der Rübenfliege.* [Badania nad biologją i zwalczaniem śmietki buraczanej. 11. Publikacja: Biologja śmietki buraczanej]. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtsch. 1933, T. 20, str. 517—585.

Autorowie omawiają przebieg i warunki cyklu rozwojowego śmietki buraczanej (rozwoju embrjonalnego, stadjum larwy, poczwarki i owada doskonałego), dalej niektóre działy fizjologji i ekologji poszczególnych stadjów rozwojowych oraz roczny cykl pokoleń (czas trwania cyklu rozwojowego, ilość pokoleń i odrębne zachowanie się poszczególnych pokoleń).

Dotychczas przeprowadzone próby zwalczania dają pewne dodatnie wyniki, wymagają jednak dalszych wysiłków celem udoskonalenia metody walki z śmietką buraczaną. Do zmniejszenia szkód zaleca się jaknajwcześniejszy i to gęsty wysiew buraków oraz niezbyt wczesną przerywkę. *B. Liebetanz*, Poznań.

155. G. GASSNER u. W. STRAIB. *Weitere Untersuchungen über biologische Rassen und über die Spezialisierungsverhältnisse des Gelbrostes Puccinia glumarum (Schm. Erikss. und Henn.).* [Dalsze badania nad rasami biologicznemi oraz nad stosunkami specjalizacji rdzy żółtej]. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtsch. 1934, T. 21, str. 121—145.

Na podstawie 95 próbek rdzy żółtej, zebranych w r. 1933 z 59 różnych miejscowości Niemiec i innych krajów europejskich, oznaczono 18 różnych ras biologicznych rdzy żółtej, w tem 5 nowych. Ilość ras rdzy żółtej, dotychczas stwierdzonych, wynosi wobec tego obecnie 22. Rozmieszczenie geograficzne poszczególnych ras biologicznych rdzy żółtej zależy od warunków uprawowych poszczególnych odmian zbożowych, które w pierwszym rzędzie są gospodarzami poszczególnych ras rdzy. Pozatem jednakże należy tłumaczyć to rozmieszczenie również zależnością zmiany odporności poszczególnych odmian od czynników klimatycznych.

Stwierdzono, że rdza żółta, znaleziona na jęczmieniu i perzu, była identyczna z rasą, występującą na pszenicy. Fakt ten dał powód do badań nad zachowaniem się większej ilości ras rdzy żółtej rozwijającej się na pszenicy, wobec różnych odmian jęczmienia i roślin perzu. Okazało się, że wszystkie rasy rozwijające się na pszenicy, mogą przejść na pewne odmiany jęczmienia i na perz. W małym stopniu nastąpiło porażenie rdzą żółtą pszenicy również u 38 odmian żyta. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń dochodzą autorowie do wyniku, że dotychczasowy podział gatunku Puccinia glumarum na 5 formae spe-

ciales czyli 5 t. zw. gatunków biologicznych nie daje się utrzymać. W przyszłości może być mowa tylko o Puccinia glumarum (Schm.) Erikss. i Henn. bez względu na to, czy chodzi o rdzę żółtą pszenicy, jęczmienia, żyta, perzu czy Elymus. *B. Liebetanz*, Poznań.

156. A. HASSEBRAUK. *Gräserinfektionen mit Getreiderosten.* [Porażenia traw przez poszczególne rdze zbożowe]. Arb. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtsch. 1933, T. 20, str. 165—182.

Jako zadanie postawił sobie autor sprawdzenie dotychczas przyjętych poglądów, że formae speciales poszczególnych rdzy zbożowych ograniczają się ściśle do gospodarzy roślinnych, podanych w swoim czasie dla każdego t. zw. gatunku biologicznego przez Erikssona i Klebahna. W tym celu przeprowadził w latach 1930—32 w cieplarni próby zakażenia na 182 różnych gatunkach traw, pochodzenia niemieckiego i zagranicznego. Do doświadczeń użył po jednej, z jednego zarodnika wyhodowanej, rasie biologicznej następujących gatunków rdzy: Puccinia glumarum tritici, P. graminis tritici, P. triticina, P. dispersa, P. simplex i P. coronifera avenae. Badania wykazały, że w odniesieniu do badanych ras istnieje wielka ilość gospodarzy zarodników letnich, dotychczas nieznanych. Niekiedy te same gatunki traw, jeżeli pochodzą z różnych okolic, wykazują bardzo różną odporność wobec jednakowej rasy rdzy. Autor dochodzi do wniosku, że o ile rozpatrywać użyte w doświadczeniach rasy jako przedstawicieli odpowiednich formae speciales, — niektóre formae speciales widocznie nie są tak ściśle ustalone, jak dotychczas przyjęto, mogą więc mieć jednakowych gospodarzy; z tego wynikałoby, że podział na t. zw. biologiczne gatunki jest niesłuszny.

B. Liebetanz, Poznań.

157. OTTO MORITZ. *Weitere Untersuchungen über die Ophiobolose des Weizens.* [Dalsze badania nad czarną nóżką pszenicy]. Arb. Biol. f. Land- u. Forstwirtsch. 1933, T. 20, str. 27—48.

Autor zajmuje się zagadnieniem dotychczas spornem, czy pasorzyty grzybkowe są właściwą przyczyną czarnej nóżki pszenicy, czy też warunki glebowe wywierają decydujący wpływ na powstawanie choroby. Na podstawie obszernych doświadczeń wazonowych w gruncie oraz obserwacyj polowych otrzymano wyniki następujące:

Czarna nóżka pszenicy jest chorobą przemiany materji rośliny, spowodowaną przez grzybek Ophiobolus graminis. Zdaje się, że pszenica wobec tego pasorzyta nie rozporządza żadnemi czynnikami uodporniającemi, bo nie znaleziono żadnych odpornych odmian pszenicy. W normalnej glebie powstaniu infekcji przez pasorzyta przeciwdziałają przedewszystkiem czynniki biologiczne, jednakże i czynniki fizyko-chemiczne mają również znaczenie. Kwasowość gleby, jako czynnik hamujący

infekcję, nie odgrywa wobec dwu poprzednich czynników żadnej istotnej roli.

Zbadane 3 szczepy Ophiobolus graminis różniły się znacznie co do swej jadowitości. *B. Liebetanz*, Poznań.

X. *Metodyka badań*

158. A. REIFENBERG. *Die kataphoretische Bestimmung der Düngebedürftigkeit von Böden II.* [Kataforetyczne oznaczenie potrzeb nawozowych gleb II]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 27, 84—86 (1933).

Autor oznaczył opracowaną przez siebie metodą kataforetyczną*) ilość rozporządzalnego kwasu fosforowego w różnych glebach.

Potrzeby nawozowe tych gleb zbadane zostały poprzednio zapomocą doświadczeń wazonowych, wzgl. polowych, przez Mitscherlich'a wzgl. Lemmermanna. W 44 przypadkach na 59 badanych gleb, j. w 75 %, stwierdził autor zgodność oznaczeń wykonanych metodą kataforetyczną z wynikami doświadczeń wazonowych, względnie polowych.

K. Boratyński, Poznań.

159. F. SCHEFFER u. L. E. KIESZLING. *Eignet sich Azotobakter zur Ermittellung der Phosphorsäure- und Kalidüngebedürfnisse von Böden?* [Czy nadaje się azotobakter do określania potrzeb nawozowych gleb co do fosforu i potasu?]. Die Ernähr. d. Pflanze. 30, S. 161, 1934.

Wielokrotnie już robiono próby nad zastosowaniem kultur azotobaktera do laboratoryjnego określenia potrzeb nawozowych gleb. Autorzy badali przydatność azotobaktera do tych celów, hodując kultury w szalkach, metodą Sackett - Winogradsky'ego.

Do badań wzięto 100 gleb, pochodzących z pól ze statycznemi doświadczeniami nawozowemi z Niemiec i Anglji (Rothamsted) oraz z różnych gospodarstw rolnych. Dla porównania wszystkie gleby zbadane były co do ich potrzeb nawozowych względem potasu i fosforu metodami Dirks-Scheffera i Neubauera.

Co do potrzeb potasowych badanych gleb, w końcowym wyniku otrzymano bardzo małą zgodność pomiędzy metodą kultur azotobaktera, a metodami wzorcowemi. Dla fosforu zgodność ta była nieco większa. Autorzy stwierdzają, że metoda Sackett-Winogradsky nie nadaje się do określania potrzeb nawozowych gleb w odniesieniu do potasu. Przyczyna nieprzydatności podług autorów tkwi w tem, że aczkolwiek azotobakter silnie reaguje na brak potasu, to jednak zadowalnia się bardzo małemi ilościami tego składnika. *J. Potemkowski*, Warszawa.

---

*) Metoda ta, opisana w Zeitsch, f. Pflanzenern. O. u. B. T. A. *24*, 20 (1932).

160. P. BREWER and RANKIN. *Electrodialysis Compared With the Neubauer method for Determining Mineral Natrient Deficiencies in Soils.* [Porównanie elektrodializy z metodą Neubaera przy oznaczeniu składników pokarmowych w glebach]. Journ. of the Amer. Soc. of Agron. Vol. 25, N. 6, 1933 r.

Autorowie przeprowadzili systematyczne studja nad porównaniem metody Neubauer'a i elektrodializy, badając zawartość łatwo rozpuszczalnych P_2O_5 i K_2O w glebach. W tym celu użyli 23 bardzo różniących się od siebie gleb, posługując się przy elektrodializie gleb aparatem Bradfielda, w którym membranę z alundum zastąpili pergaminem i hemoglobiną. Jako granicę zawartości dla produkcji roślin ustalili autorowie 4 mg P_2O_5 i 10 mg K_2O na 100 gr gleby. Z przytoczonych tablic widać, że z 23 gleb 7 przekraczało ilości graniczne dla P_2O_5 i 13 gleb — dla K_2O. Przy oznaczaniu zawartości łatwo rozpuszczalnych P_2O_5 i K_2O w glebach, metody elektrodializy i Neubauer'a, z wyjątkiem niektórych gleb, dały wyniki bardzo zbliżone. Ta sama gleba wapnowana zawierała większe ilości K_2O niż gleba niewapnowana, co zostało stwierdzone przy zastosowaniu obu metod.

A. M. Warszawa.

161. I. F. ROMASZKIEWICZ. *K metodikę opriedielenija ammiacznawo azotu w nawozie i drugich organiczeskich udobrienijach.* [Przyczynek do metodyki określenia azotu amonjakalnego w oborniku i innych nawozach organicznych). Trudy Wsies. N.-Issl. Inst. Udobr. i Agropoczw. W. I. 1933.

Z obornika za pomocą wody da się wyciągnąć tylko część azotu amonjakalnego. Znaczna ilość azotu amonjakalnego znajduje się w stanie zaadsorbowanym i nie może być wyparta przez kwaśne rozpuszczalniki i sole obojętne. Metoda określenia azotu amonjakalnego w oborniku za pomocą wyciągu wodnego wykazuje liczby mniejsze od rzeczywistych i dlatego nie może być stosowana. Metoda Longi jest ściślejsza, lecz bardziej skomplikowana i dlatego również nie nadaje się dla masowych określeń. Najlepiej amonjak zostaje wypierany przez 0.05/nHCl. Kwas solny pod względem energji wypierania znacznie przewyższa $BaCl_2$. Z tej przyczyny do pełnego wyparcia amonjaku jest potrzebne niedużo kwasu solnego i w niewielkiej jego koncentracji. Jon wodorowy jest mocniejszym koagulatorem części koloidalnej obornika ni Ba. Dlatego wyciągi kwasem solnym są zawsze przezroczyste i łatwiej sączą się od wyciągów z $BaCl_2$, NaCl, KCl. Autor uważa, że na podstawie otrzymanych przez niego danych można określać amonjakalny azot zawarty w oborniku drogą kolorymetryczną. Zastosowanie tej metody daje możność wykonać nie mniej niż 10 określeń dziennie, zamiast 1—2, według metody Longi. *S. Bezradecki*, Puławy.

162. R. B. WARD. *The colometric determination of phosphorus in citrid acid extracts of soils*. [Kolorymetryczne oznaczanie fosforu w wyciągach gleby zapomocą kwasu cytrynowego]. Soil Sc. *35*, 85—97 (1933).

Oznaczenie kwasu fosforowego z dostateczną dokładnością w wyciągach gleby uzyskanych zapomocą kwasu cytrynowego metodą *Dyer'a* (Trans. Chem. Soc. *65*, 115) nastręcza znaczne trudności ze względu na małą zawartość kwasu fosforowego w ekstrakcie. Autor stara się opracować metodę, która zezwoliłaby z jednej strony, na zwiększenie dokładności wyników, z drugiej — skracałaby czas oraz zmniejszyłaby trudności wykonania analizy. Do takich metod należą kolorymetryczne metody oznaczania fosforu, np. metoda błękitu molibdenowego. Wskutek maskowania barwy wobec żelaza i tytanu metody te prowadzą jednak często do fałszywych wyników. Wielką przeszkodę stanowi również niestałość koloru wskutek nadmiaru czynnika redukującego w roztworze. Ponieważ w metodzie Zinzadze (Z. Pfl. Düng. u. Bod. *16*, 129, 1930) niema nadmiaru czynnika redukującego a barwa jest dostatecznie stała, autor metodę tę poddaje krytycznemu opracowaniu.

Przedewszystkiem stwierdza więc, że aż do koncentracji 150 cz. na miljon, tytan nie posiada żadnego lub tylko b. mały wpływ na zmianę barwy. (Ponad 200 cz. na miljon następuje już jednak strącanie się fosforu). Wobec tego rezygnując z usunięcia tytanu z roztworu, opracowuje autor sposób wydzielania zeń tylko żelaza na rtęciowej katodzie komórki elektrolitycznej Cain'a (J. Ind. Eng. Chem. *3*, 476, 1911).

Również bada autor teoretyczne podstawy pomiarów kolorymetrycznych, stwierdzając zgodność z prawem Beera dla roztworów czystego fosforanu potasowego, natomiast dość znaczne odchylenie dla wyciągów z gleby, sporządzonych przy użyciu kwasu cytrynowego. Wynika stąd konieczność stosowania standartów jaknajbardziej zbliżonych natężeniem barwy do badanych roztworów.

Zniszczenie kwasu cytrynowego jak i wszelkiej substancji organicznej w ekstrakcie uskutecznia się drogą ogrzewania z mieszaniną kwasu azotowego, solnego i siarkowego aż do ukazania się dymów SO_3.

Zgodnie z Zinzadze, zawartość SiO_2 w ilości 700 cz. na miljon nie wywiera wpływu na barwę, wobec czego korzystniej jest usuwać krzemionkę zapomocą gorącego kwasu siarkowego, aniżeli odparowywać z kwasem solnym, zwłaszcza wobec dużych ilości tytanu.

A. Nowakowski, Poznań.

163. R. ALBERT. „*Bestimmung der relativen Löslichkeit der Phosphorsäure in ihrer Anwendung auf Waldböden*". [Określenie względnej rozpuszczalności kwasu fosforowego w zastosowaniu do gleb

leśnych]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. Teil A 33, s. 273. 1934.

Krótka notatka, wzmiankująca o zaobserwowanej przez autora zależności pomiędzy ilością względnie rozpuszczalnego kwasu fosforowego podług Lemmermanna, a zawartością tego składnika w korze drzew. *J. Potemkowski*, Warszawa.

164. L. DEAN. *Electrodialysis as a means of studying the nature of soil phosphates* [Elektrodializa jako sposób badania związków fosforowych gleby]. Soil Sc. 37, 1934, Nr. 4, str. 235—266.

W badaniach swych autor poświęcił szczególną uwagę następującym kwestjom: 1) elektrodializie łatwo rozpuszczalnych związków fosforowych, 2) elektrodializie trudno rozpuszczalnych związków fosforowych 3) porównanie dotychczasowych metod chemicznych, używanych przy badaniach na zawartość łatwo rozpuszczalnych związków fosforowych w glebie, z metodą elektrodializy; 4) właściwościom trudno rozpuszczalnych związków fosforowych zawartych w glebie.

Autor przychodzi do wniosku, że za pomocą elektrodializy, można otrzymać całą zawartość łatwo rozpuszczalnego P_2O_5, jednocześnie jednak radzi dla celów praktycznych używać metod chemicznych (Truog'a, Königa i t. d.), które są tanie i na których bardziej można polegać niż na elektrodializie. W glebach zawierających wapno, elektrodializa trwająca 60 godzin dała mniejsze ilości P_2O_5, niż pięciokrotny wyciąg z gleby 0,002 n H_2SO_4 (met. Truog'a). Z trudno rozpuszczalnych związków fosforowych (fosforany żelaza i glinu) dodanych do badanych gleb, za pomocą elektrodializy otrzymano mniej więcej takie same ilości P_2O_5, jak przy użyciu metody Truog'a.

A. M. Warszawa.

165. J. KRAUSS. *Kaligehalt im Boden, insbesondere im gärtnerischen Kulturboden.* [Zawartość potasu w glebie, szczególnie w ziemiach ogrodowych]. Gartenbauwissenschaft, Berlin, 1934, str. 488.

W pracy tej podana jest metoda szybkiego oznaczania potasu w glebie, szczególnie w ziemiach ogrodowych, będących produktem sztucznym, powstałym naskutek długotrwałego nawożenia i uprawy, doprowadzanej do jaknajwiększej staranności. Jest to metoda laboratoryjna. Autor podaje, że jeżeli dla próbki glebowej o 50 gr. suchej substancji analiza wykazała 0—7 mg. K_2O, jest usprawiedliwione i wskazane nawożenie potasem. Jeżeli natomiast przy stosowaniu rozpatrywanej metody analiza wykaże 25 do 40 mg K_2O, wówczas z nawożenia potasowego można zrezygonawć. *Z. Makowski*, Poznań.

166. B. L. ELPHIK and P. R. McMAHON. *Note on the Estimation of Dry Matter in Mangels.* [Przyczynek do oznaczania suchej masy w burakach pastewnych]. Jour. of Agr. Sc. Vol. XXV, str. 1—5.

Rozmieszczenie wody w korzeniu buraka jest nierównomierne. Stąd oznaczanie zawartości suchej masy na zasadzie małych wycinków z korzenia daje wyniki rozbieżne, w zależności od sposobu pobrania próbki. Porównywując doświadczalnie istniejące metody pobierania przeciętnej próbki z buraka, autorzy otrzymali najbardziej zadawalniające rezultaty przy następującem postępowaniu. (Do badań użyli odmiany Sutton's Prinzewinner Yellow Globe, korzenie której są kształtu kulistego).

Na wysokości $^2/_3$ ewent. $^2/_4$ buraka, licząc wdół od rozetki liściowej, przy pomocy specjalnego przyrządu (próbnika), wycinano poziomo cylindryczny walec, w kierunku od północy na południe, przyjmując, że buraki rosły w rzędach ze wschodu na zachód. Pobieranie próbek z najszerszego poziomu dawało wyniki rozbieżne.

Oznaczanie zawartości suchej masy w próbkach uskuteczniano według metody Lauder'a. Dla celów praktycznych, porównawczych, metoda ta dawała wyniki zadawalniające. Rozdrobniony materjał roślinny poddawano suszeniu, w piecu elektrycznym z wentylacją przez 40—48 godzin, w temp. około 80° C, do stałej wagi. Korzystniejsze było suszenie w naczyniach o płaskiem dnie, w warstwie grubości najwyżej ½ cala. Przy bardzo powolnem suszeniu, na skutek dużych zmian chemicznych, ilość suchej masy malała i wynosiła o 5—10% mniej niż przy szybkiem suszeniu. *J. K.*, Warszawa.

167. E. F. SNYDER. *The electrometric determination of chlorides in soils by the silver-silverchlorid electrode.* [Elektrometryczne oznaczenie chlorków w glebie zapomocą elektrody srebrowej]. Soil Sc. 35, 43 (1933).

Elektrometryczne oznaczanie chlorków w glebie zapomocą elektrody srebrowej posiada tem większe znaczenie praktyczne, że daje się zastosować zarówno do roztworów gleby jak i do jej zawiesin. Dotychczasowe metody wymagały poprzedniego przygotowania wyciągu oraz żmudnych oznaczeń na drodze wagowej lub miareczkowej, nastręczając zwłaszcza w tym drugim wypadku znaczne trudności w doborze wskaźnika i wzrokowem uchwyceniu końcowego punktu miareczkowania.

Postępowanie jest modyfikacją metod Cavanagh'a (J. Chem. Soc. 2, 2207) i Best'a (J. Agr. Sc. *19*, 533). Autor podaje dokładny opis sporządzania elektrody Ag-AgCl. Elektrodą porównawczą jest el. chinhydronowa, sporządzona według Clark'a, z tą różnicą, że zamiast kwasu solnego zawiera siarkowy. Wartość Ph obliczona dla temp. 28° C wynosi 3,18.

Wykonanie pomiarów. 5 g gleby przesianej przez sito (50 oczek) umieszcza się w zlewce na 150 cm^3 i zadaje 50 cm^3 wody destylowanej, poczem wprowadza się elektrodę srebrową i mostek agarowy (agar + KNO_3), tak, aby oba sięgały prawie do dna zlewki. Drugi koniec mostka tkwi w korku elektrody chinhydronowej. Następnie dodaje się kroplami kwasu siarkowego (1 + 2) do momentu aż Ph wyniesie około 2,0. Po 10 minutach obwód momentalnie się zamyka a galwanometr (wstawiony między elektrody) odchyla się. Z odchylenia wnioskować można o ilości $AgNO_3$, potrzebnego do zmiareczkowania roztworu (zawiesiny). Miareczkowanie jest ukończone, gdy wskazówka galwanometru zmieni kierunek odchylenia.

Pomiary elektrometryczne zostały porównane, jeżeli idzie o wyciągi, zapomocą metody chromianu srebra. Zbadano torfy, iły i gliny piasczyste. Doświadczenia wykazały bardzo dobrą zgodność wyników. Nieznaczne odchylenia dają się odnieść do większej ilości materji organicznej. Traktowanie gleby 30% roztworem wody utlenionej wyrównuje niedokładności. *Z. Nowakowska*, Poznań.

XI. Różne

168. M. J. van UVEN. *Die theoretischen Beziehungen zwischen Ernteertrag und Düngung und deren experimentelle Prüfung.* [Teoretyczne zależności między plonem i nawożeniem oraz doświadczalne ich sprawdzenie]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 27, 162—193, 1933.

Według Mitscherlich'a i Baule'go zależność między plonem q z jednostki powierzchni a ilościami x, y, z... poszczególnych nawozów X, Y. Z... da się wyrazić równaniem:

$$\frac{\partial q}{\partial x} = \lambda x\,(Qx-q);\quad \frac{\partial q}{\partial y} = \lambda y\,(Qy-q);\quad \frac{\partial q}{\partial z} = \lambda z\,(Qz-q);$$

gdzie λx, λy, λ_2 . . uważane są przez Baule'go (Landwirtsch. Jahrb. Bd. 59, 341, 1924) za absolutne stałe.

Autor zakłada, że wprawdzie zarówno λx jak Qx są stałe ze względu na x, są jednak zależne od innych zmiennych y z...

Przy tych założeniach rozwiązuje powyższe równanie różniczkowe, a posiłkując się rachunkiem wyrównawczym, oblicza stałe występujące w tem równaniu z danych doświadczalnych.

K. Boratyński, Poznań.

169. PAUL BAND. *Nouvelle technique de l'industrie sucriere: le procédé Teatini.* [Nowość techniczna w przemyśle cukrowniczym. Metoda Teatini'ego]. Le Nature. 69. 1935.

Prof. D. Teatini badał pH soku pochodzącego wprost z baterji dyfuzyjnej oraz zmiany pH pod wpływem dodatku wapna. Stwierdził on, że przy pewnej koncentracji $Ca(OH)_2$ następowało ustalanie się pH

na poziomie 6,4, natomiast następna dawka (przy 2,5 g CaO na litr soku dyfuzyjnego) raptownie zwiększała pH aż do 10,6. Dalsze dawki wapna prawie nie zmieniały pH soku dyfuzyjnego, to znaczy, że punkt powyższy oznacza obojętność elektryczną miceli i, że micele pod wpływem zwiększonych dawek wapna nie poruszają się w polu elektrycznem, tworzą natomiast większe agregaty i wytrącają się.

Pozatem prof. Teatini badał pH soku dyfuzyjnego, który zawierał elektrolity amfoteryczne. Jako jednego z takich elektrolitów użył kwasu p-aminobensoesowego, który, jak wiadomo może ulegać dwojakiej dysocjacji: kwasowej bądź też zasadowej.

$$C_6H_4 \,.\, NH_2 \,.\, COOH \rightarrow H^{\cdot} + [COO - C_6H_4\, NH_3\, OH]^{-}$$

dysocjacja kwasowa

$$C_6H_4 \,.\, NH_2 \,.\, COOH \rightarrow OH^{-} + [COOH \,.\, C_6H_4\, NH_3]^{\cdot}$$

dysocjacja zasadowa.

Jeśli Ka będzie stałą dysocjacji kwasowej a Kb stałą dysocjacji zasadowej, natomiast α = współczynnik jonizacji to:

$$1)\ pH = \log \frac{1}{Ka} + \log \frac{\alpha}{1-\alpha}$$

$$2)\ pH = \log \frac{Kb}{Kc} - \log \frac{\alpha}{1-\alpha} \quad (\text{gdy } Ke = 10^{-14})$$

Odkładając w układzie współrzędnych wartości α na osi odciętych, a wartości pH na osi rzędnych, otrzymuje autor 2 krzywe przecinające się w pewnym punkcie. W tym punkcie produkty hydrolizy kwasu aminobenzoesowego przedstawiają w równych ilościach obydwa typy dysocjacji i w tym punkcie zachodzi zobojętnianie elektryczne.

Prof Teatini zmierzył stałe Ka i Kb i otrzymał: Ka $= 6{,}8 \times 10^{-}$ Kb $= 2{,}3 \times 10^{-12}$ a stąd pH danego punktu = 3.76.

Przy pH = 3.76 zachodzi więc równowaga między solą a jej amfoterami. Taki sam punkt zobojętnienia elektrycznego ma każdy z amidokwasów dla każdego amfiteru, a zależy on w soku dyfuzyjnym od rodzaju buraków, od czasu trwania procesu dyfuzji, zjawisk utleniania i t. p.

Doświadczenia wykazały, że jednak optimum pH zawsze jest mniej więcej równe i wynosi ca 10,6, co oznacza 150—250 g. CaO na hl. soku. Według autora do wytrącenia potrzebny jest mały nadmiar wapna. Zważając, że do tej pory w praktyce używano 40 kg wapna na tonnę buraków dającą 108—110 litrów soku (pH zmieniało się wtedy do 13,5) stwierdza Teatini, że można te ilości znacznie zredukować.

Analogicznie zmienia autor proces sulfitacji. Mianowicie zamiast gazów z pieców typu Quarez'a, które zawierają 10% SO_2, działa Teatini na sok (o punkcie izoelektrycznym $10{,}5 < pH < 10{,}8$) płynnym bezwodnikiem siarkowym (dawka 0,16 do 0,25 g. pro litr), co powoduje nowe wytrącenie dzięki nagłej koncentracji elektrolitów.

Koloidy o ładunku ujemnym, nie przytrzymywane jonem Ca, zostają wytrącone jonem H; odwrotnie, jony dodatnie zostają wytrącone jonami SO_3. Równocześnie wydzielający się $CaSO_3$ opada a pH roztworu wynosi znów ca 10,8. Dalszy dodatek wapna pozwala na całkowite oczyszczenie soku.

Od roku 1932 metoda powyższa uległa dalszemu uproszczeniu. Oczyszczanie soku sprowadza się do dodatku wapna gaszonego (2g/l) i następnie dodatku ciekłego SO_2(0,1 g/l). Po wytrąceniu osadu sączy się i zobojętnia mieszaniną $SO_2 + CO_2$. Resztki wapna strąca się przed gotowaniem sodą (5 g. Na_2CO_3/l).

Metoda powyższa wykazuje daleko idące oszczędności w porównaniu z procesem węglowo-wapiennym Weisberg'a.

T. Kosiński, Poznań.

170. M. W. TSCHAPEK (Moskau). *Zur physikalisch-chemischen Erscheinung des Benetzungswiderstandes von Torf gegen Wasser.* [O fizyko-chemicznem zjawisku odporności torfu na zwilżanie wodą]. Koll. Zeitschr. B. 66 1934.

Zjawisko odporności torfu na zwilżanie wodą było już od dawna znane, tylko mechanizmu tego działania dotychczas całkowicie niewyjaśniono. Suchy torf rozpostarty na wodzie, albo przykryty wodą, utrzymuje się nawet po kilkunastu dniach w stanie zupełnie suchym. Dotychczas znane są w literaturze trzy teorje wyjaśniające przyczyny odporności torfu na zwilżanie wodą: 1) obecność wosku i żywicy na powierzchni cząstek torfu, 2) obecność zaadsorbowanej na powierzchni cząstek torfu warstwy powietrza, 3) niezupełna koagulacja koloidów torfu podczas suszenia. Aby stworzyć właściwy pogląd na to zjawisko autor niniejszej pracy chce się najpierw przekonać, czy torf przedstawia proszek złożony z hydrofili, czy też z hydrofobów. W tym celu bada ciepło zwilżania torfu wysuczonego w 110°C. przy zastosowaniu benzolu, alkoholu czystego i mieszaniny wody i alkoholu etylowego (1:1). Badania wykazały, że torf składa się z proszku hydrofili, co jednak nie wpływa na odporność zwilżania. Badania czy substancje woskowe i żywiczne odgrywają jakąś rolę w odporności torfu na zwilżanie wodą dały wynik ujemny. W tym wypadku badano torf wyekstrachowany uprzednio mieszaniną alkoholu i benzolu. Odporność torfu na zwilżanie wodą można wyjaśnić obecnością na powierzchni torfu warstwy zaadsorbowanego powietrza, po usunięciu której (przez wypompowanie) zdolność zwilżania się torfu znacznie się poprawia. Zdolność zwilżania się torfu, na którego powierzchni znajduje się warstwa zaadsorbowanego powietrza można wyrazić równaniem: $\cos \theta = \frac{\delta_{1,3} - \delta_{1,2}}{\delta_{2,3}}$ gdzie θ = kąt graniczny, δ 1.3 = napięcie na powierzchni granicznej między powietrzem zaadsorbowanem a atmosferycznem, δ 1.2 = napięcie

powierzchniowe na granicy między zaadsorbowanem powietrzem a cieczą, δ 2.3 = napięcie na powierzchni granicznej między cieczą, a powietrzem atmosferycznem. *R. Nowicki*, Dublany.

171. I. A. WOŁKOW. *Wlijanije poraszcziwanija w rastworach sacharow i glicerina na dalniejszeje razwitije niekotorych kulturnych rastienij.* [Wpływ kiełkowania w roztworach cukrów i gliceryny na późniejszy rozwój niektórych roślin uprawnych]. Trudy po Prikł. Bot., Gien. i Sel. Ser. III, nr. 3, 1933 Leningrad.

Kiełkowanie nasion owsa Avena byzantina w roztworach cukru i gliceryny działa stymulująco na wcześniejszy rozwój rośliny. Wywołuje to przyspieszenie poszczególnych faz rozwoju o 2 do 9 dni, a czasami i zwiększenie suchej masy. Największy stymulujący wpływ wykazał roztwór sacharozy o koncentracji 0,4 mol., glukozy i gliceryny — około 0,5 mol.

Kiełkowanie nasion pszenicy „Markiz" w roztworach sacharozy co do przyspieszenia faz rozwoju, daje efekt bardzo nieznaczny i zupełnie nie wpływa na ilość suchej masy.

Kiełkowanie w roztworach cukru zupełnie nie wpływa na dalszy rozwój lnu.

Mając na uwadze, że kiełkowanie nasion przy niskiej temperaturze przyspiesza owocowanie roślin ozimych i niektórych roślin jarych, a następnie wpływa na przyspieszenie nagromadzenia cukru w tych roślinach, należy przypuszczać, że jednym z czynników przyspieszających owocowanie roślin zbożowych będzie nagromadzenie przez nich cukru.

Nasiona wielu roślin oleistych tak samo dobrze kiełkują w roztworach gliceryny (do 10 mol.) jak i w wodzie.

J. Bezradecki, Puławy.